De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 3:

Braziliaans-Amerikaanse samenwerking inzake een nieuw 5-jarig ontwikkelingsplan voor Brazilië (het zg. Lafer-plan), door ir A. Groothoff.

GEZONDHEIDSTECHNIEK 1:

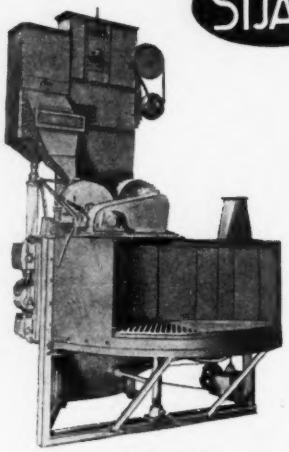
Hygiëne van de arbeid en gezondheidstechniek I. Hygiëne van de arbeid, door P. A. van Luyt, arts.

VERKEER EN VERKEERSTECHNIEK 1:

Electrische tractie met eenphase wisselstroom 50 perioden, door ir J. P. Koster.

Ingenieur • Jaargang 64 • No. 3 A 17-24; G 1-10; V 1-12 's-Gravenhage, 18 Jan. 1952

SIJAM



GRITCENTRIFUGE

ZANDSTRALEN ZONDER PERSLUCHT

N.V. MACHINE- EN APPARATENFABRIEK

SIJBRANDIJ - AMSTERDAM (O)

POLDERWEG 12—14 — TEL. 56391—55497

met Hogedruk Wervelverstuiving

systeem Dikkers-Bargeboer (geoctrooieerd)

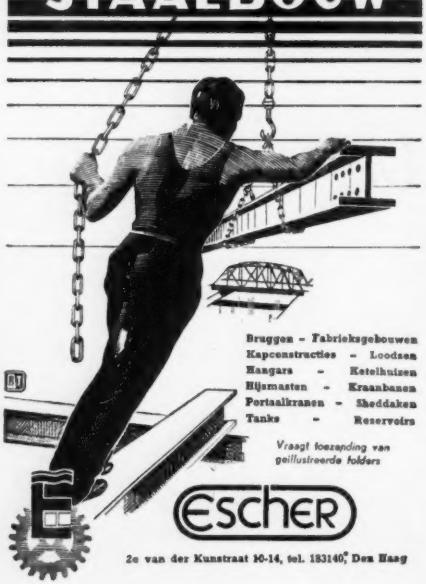
voor fabrieken en schepen

A. DE JONG N.V.

MACHINEFABRIEK - VLAARDINGEN

HOFLAAN 7 - TEL. VLAARDINGEN 3941 - ROTTERDAM 69250

STAALBOUW

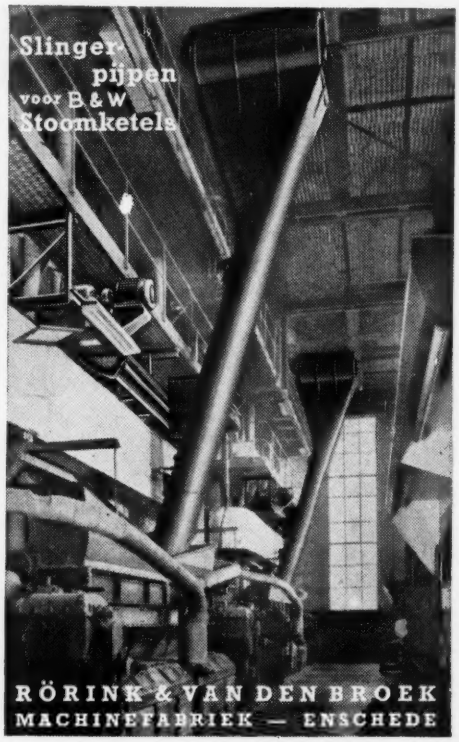


Bruggen - Fabrieksgebouwen
Kapconstructies - Loodsen
Hangars - Ketelhuizen
Hijsmasten - Kraanbanen
Portaalkranen - Sheddaken
Tanks - Reservoirs

Vraagt toezending van geïllustreerde folders

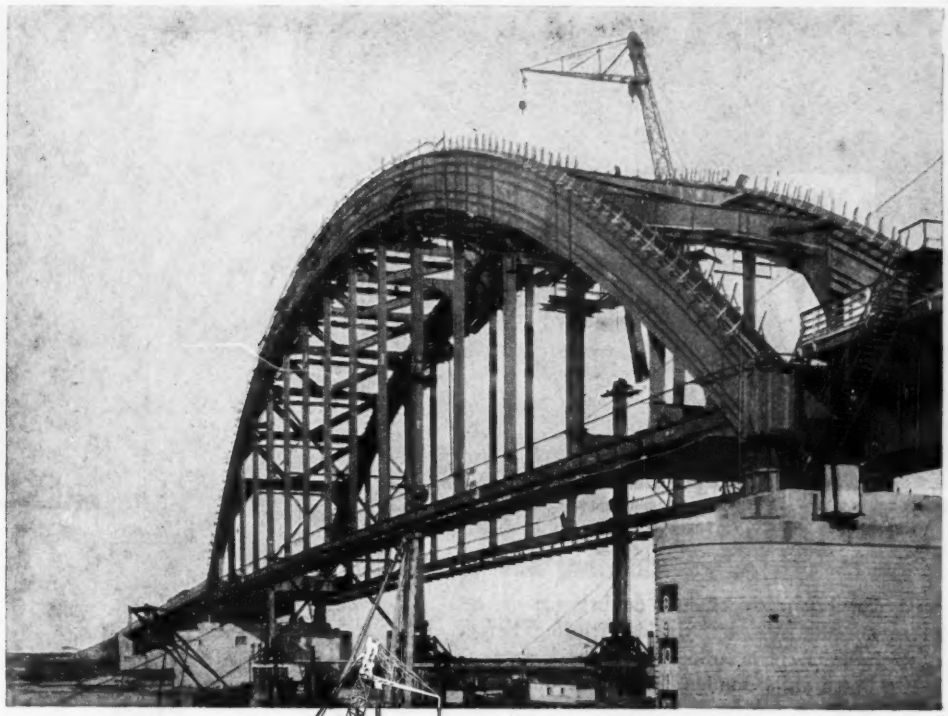
ESCHER

2e van der Kunstraat 16-14, tel. 183140, Den Haag



RÖRINK & VAN DEN BROEK

MACHINEFABRIEK — ENSCHEDE



Baudouin

Werkspoor

Bruggen

vaste en beweegbare bruggen
voor gewoon verkeer
en spoorwegverkeer

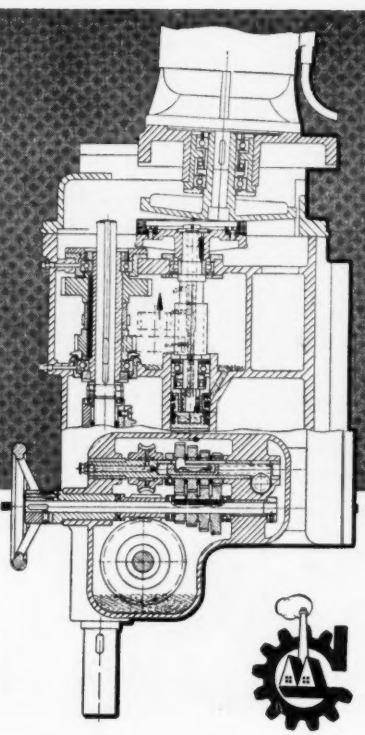
WERKSPOOR

MACHINEFABRIEK TE AMSTERDAM • WAGON- EN BRUGGENFABRIEK TE UTRECHT

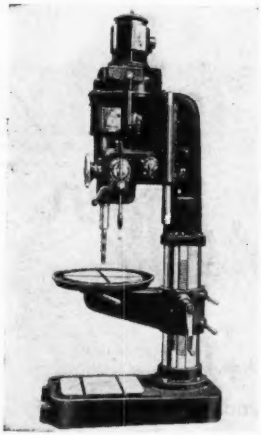
Verenigde West-Duitse Boormachine-fabrieken

WEBO

snelboormachines



Snelboormachines met de bekende en beproefde „VARIA" traploze regeling van de spilsnelheid, waardoor de snelheid tijdens 't boren altijd onmiddellijk aan de omstandigheden kan worden aangepast.

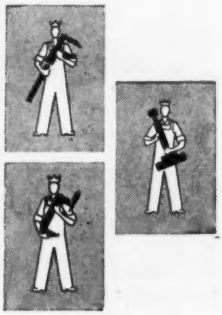


WEBO s zijn echte productiemachines. Zij zijn mechanisch en electrisch beveiligd tegen overbelasting. Tafel en spilkast zijn verticaal verstelbaar. WEBO levert kolomboormachines van 0.2 tot 80 mm boorcapaciteit en radiaalboormachines van 25 mm - 63 mm, met uitladingen tot 2500 mm.

Type	V 4	V 5	V 6	V 7
Capaciteit in St. 60	20 mm	30 mm	40 mm	60 mm
Normale toerentallen	210-1420	140-1200	120-1110	55-820
Motorvermogen	2 pk	2½ pk	3 pk	5½ pk

Gosselaar levert ~~machines~~ *winst*

Gunstige levertijden. - Gedeeltelijk uit voorraad Amsterdam.



Gosselaar's

INDUSTRIE EN HANDELSONDERNEMING

Plantage Doklaan 1-3, Amsterdam
Telefoon 51971-56466-58311

JUNG
JUNGENTHAL

Stoom- Diesel- en Mijnlocomotieven

Voor stoom- en diesellocomotieven vanaf 1000 mm spoorbreedte en mijnlocomotieven.

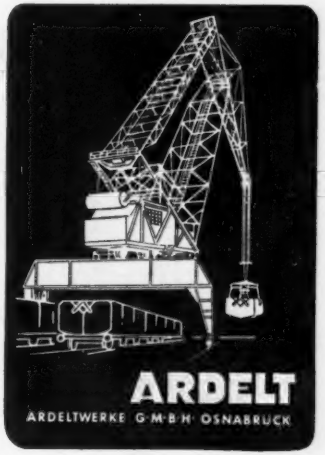
Alleenvertegenwoordigers: Ingenieurs-Bureau J. & C. VRINS N.V., 's-GRAVENHAGE
Sweelinckstraat 58 — Tel. 335073—323595.

Conveyancer

FORK TRUCKS LTD.
ENGELAND

VORKHEF
TRUCKS

Benzine
Diesel
Electrisch



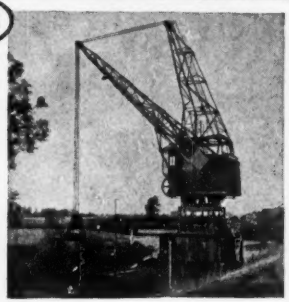
- MOBIELE KRANEN
- HAVEN KRANEN
- SPOORWEG KRANEN

ENZ.

Alleenvertegenwoordigers: Ingenieurs-Bureau J. & C. VRINS N.V., 's-GRAVENHAGE
Sweelinckstraat 58 — Tel. 335073—323595

GBS

VOOR

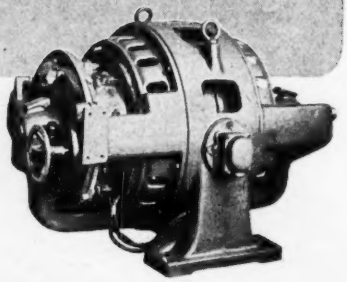


KRANEN - LIFTEN - LIEREN
TRANSPORTINRICHTINGEN
MOTORREDUCTOREN
TANDWIELKASTEN
STAALBOUW - BRUGGEN

N.V. Transportwerktuigen- en Machinefabriek
v/h G. B. SANDERS & ZOON
ENSCHEDE Postbus 87. Tel. 05420-7845

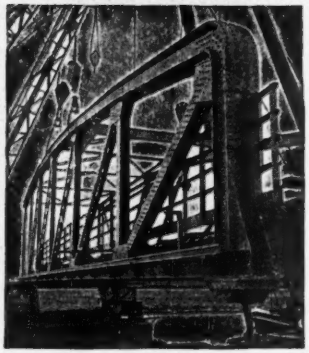
Draaistroommotor met verliesvrije toerenregeling

Bauduin



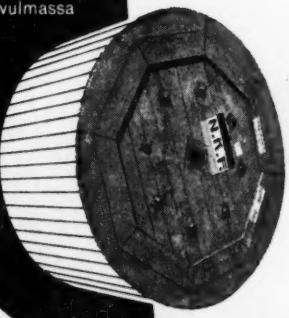
De meest economische draaistroommotor met regelbaar toerental is de ASEA 3-phase commutatormotor, met shunt-karakteristiek. Directe aansluiting aan het net en regeling van het toerental door borstelverstelling.

Groenpol
GROENEVELD, v. d. POLL & CO's
electrotechnische fabriek n.v.
AMSTERDAM ROTTERDAM WORMERVEER GRONINGEN



CONSTRUCTIEWERKEN
voor de meest uiteenloopende projecten maakt en monteert:
818
BEGEMANN-HELMOND

Met papier geïsoleerde kabels voor zwakstroom en sterkstroom. Kabelgarnituren en vulmassa



N.K.F.

N.V. NEDERLANDSCHE KABELFABRIEK, DELFT

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Jhr ir O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE / ir H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER.
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 117692
Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld
Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenl. f 39,25 Losse nrs. f 1,- Adv. f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Spec. Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 3.

Braziliaans-Amerikaanse samenwerking inzake een nieuw 5-jarig ontwikkelingsplan voor Brazilië (het zg. Lafer-plan)

door ir A. GROOTHOFF

Summary: *Brazilian-American Co-operation on behalf of a new 5-years development plan in Brazil.*

Recent Brazilian and American Co-operation in the economic and industrial development of Brazil has resulted in the constitution of a Joint Brazil-U.S.A. Commission and in the starting of a new five-years development plan (the Lafer-Plan).

The Lafer-Plan consists of an investment program for the re-equipment of railroads, ports and power plants, the construction of basic industries and storage of agricultural products etc. during 1952—1956.

In *De Ingenieur* van 17 Augustus 1915 (Algemeen Gedeelte) publiceerden wij: „Een algemene oriëntering over technisch-economische ontwikkelingsplannen van Brazilië".

Onder die plannen nam het *Salte-Plan* een aparte plaats in als een 5-jarig begrotingswerkplan 1950/54 voor 4 sectoren van de Braziliaanse economie nl. volksgezondheid, voedselvoorziening, transportwezen en energievoorziening. De naam „Salte" werd samengesteld uit de 4 voorletters van de Portugese benamingen der 4 genoemde sectoren: Saude, Alimentacao, Transporte en Energia.

Op initiatief van de vorige president DUTRA tot stand gebracht krachtens de Wet van 18 Mei 1950, is het Salte-Plan onder zijn opvolger GETULIO VARGAS bij decreet van 20 Juli 1951, d.i. dus na 14 maanden, door het Braziliaans Congres buiten werking gesteld wegens budgetaire moeilijkheden bij de financiering van het Plan.

Het Rapport van de *Braziliaans-Amerikaanse Technische Commissie* 1948/49, dat in Juni 1949 verscheen, had reeds gewezen op de inflatoire tendensen van het toen nog in ontwerp verkerende Salte-Plan. De genomen beslissing kan derhalve ook gezien worden als een politiek gebaar van goede wille tegenover de Amerikanen, wier medewerking men in geen geval zou kunnen missen bij de verwezenlijking van allerlei plannen en projecten, die urgent gebleven zijn onder de huidige omstandigheden.

De conclusie, waartoe wij in onze hiervoren aangehaalde Augustus-publicatie kwamen, was als volgt:

„Naar het voorkomt zal de stopzetting van het Salte-Plan in de naaste toekomst plaats maken voor een meer geleidelijke verwezenlijking van afzonderlijke plannen en projecten voor belangrijke objecten van openbaar nut en voor nieuwe industriële bedrijven, zoals president VARGAS die in zijn vorige ambtsperiode steeds voorgestaan heeft."

M.a.w. het ophouden van het Salte-Plan betekent nog geen stilstand in de tenuitvoerlegging van belangrijke en urgente plannen en projecten.

Immers president VARGAS had reeds in Maart 1951, bij zijn heroptreden, een grote rede over de nationale economie van Brazilië gehouden, waarin hij evenals vroeger o.m. de ontwikkeling van de mijnbouw en de vestiging van basis-industriën alsmede de uitbreiding van het verkeerswezen en de energievoorziening sterk bepleitte.

In September jl., eerder dan wij in Juli/Augustus dachten, heeft de President, als buitengewoon intelligent politicus, zijn kans gegrepen om met de Amerikanen tot zaken te komen voor technische hulp en financiële bijstand ten behoeve van een nieuw gemeenschappelijk voor te bereiden 5-jaren plan.

In tegenstelling tot de gang van zaken bij het Salte-Plan werd allereerst een solide financiële basis voor de tijd van 5 jaren gelegd, speciaal voor de Amerikaanse dollarfinanciering tot een totaal bedrag van 500 *millioen dollars*. Dit bedrag zal t.z.t. door de *Internationale Bank* (Wereldbank) en de *Eximbank* (Export-Import Bank) te Washington in de vorm van bepaalde leningen worden verstrekt na goedkeuring van de betreffende plannen en projecten.

Daartegenover verplicht Brazilië zich een gelijk bedrag, zijnde totaal 10 *milliard cruzeiros*, te financieren, dus samen 20 milliard cruz. voor 5 jaren. (Zie nascrift).

Omgerekend in Hollandse guldens wordt dit een totaal van 4 milliard gulden, dat beschikbaar komt voor een versnelde economische ontwikkeling van Brazilië.

Een en ander is principieel vastgelegd in een *financieel Braziliaans-Amerikaans accoord*, dat op 14 September 1951 te Washington ondertekend werd door:

1. HORACIO LAFER, Minister van Financiën in Brazilië;
2. HERBERT E. GASTON, President van de Eximbank;
3. EUGENE R. BLACK, President van de Internationale Bank;
4. JOHN W. SNIJDER, Staatssecretaris van Financiën U.S.A.;
5. EDWARD G. MULLER Jr, Assistent-Staatssecretaris van Latijns-Amerikaanse Betrekkingen bij het State Department.

Daarbij is tevens overeengekomen, dat de voor uitvoering bestemde plannen en projecten zullen worden bestudeerd en eventueel moeten zijn aanbevolen door de officieel ingestelde *Braziliaans-Amerikaanse Commissie van deskundigen*, die sedert 19 Juli jl. in Rio de Janeiro gevestigd en aldaar werkzaam is. Deze nieuwe gemengde Commissie (Commissao Mista Brasil-Estados Unidos) is een vervolg van de Braziliaans-Amerikaanse Technische Commissie 1948/49 en tevens een uitvloeisel van *President Truman's „Point IV Program"* betreffende technische hulp aan minder ontwikkelde landen.

De ingevolge bovenstaand financieel accoord uit te voeren projecten, zijn in hoofdzaak beperkt tot urgente verbeteringen van het *verkeerswezen* (spoorwegen, havens en gewone wegen) en van de *energievoorziening* (vnl. uitbreiding hydroelectrische-centrales), alsmede tot de oprichting van *basisindustrieën*, bijv. voor de fabricage van stikstofmest, zwavel c.q. zwavelzuur, soda, metalen uit ertsen en dergelijke.

Verscheidene projecten waren ook reeds in het getorpedeerde Salte-Plan begrepen, welk Plan nu nog waarde houdt als een goede catalogus van min of meer urgente openbare werken en voorzieningen van allerlei aard.

Het samenstel van plannen en projecten, dat thans voor financiering aan de orde wordt gesteld, draagt in recente publicatie de naam van *Lafer-plan*, genoemd naar de Minister van Financiën in Rio, die de Amerikaanse financiële deelname wist te verkrijgen.

Dat het de Amerikanen ernst is met het financieel accoord van Washington, moge ook blijken uit het recente 14-daags bezoek, dat één van de ondertekenaren nl. EUGENE BLACK, President van de Internationale Bank, aan Brazilië bracht in November jl. In Rio de Janeiro werd met de Braziliaanse Minister van Financiën HORACIO LAFER en de leden van de Gemengde Braziliaans-Amerikaanse Commissie geconfereerd, terwijl ook het industriecentrum Sao Paulo in de gelijknamige Staat bezocht werd.

Het is tekenend voor de nauwe samenwerking van Braziliaanse en Amerikaanse deskundigen, dat de zetel van genoemde Commissie gevestigd is in het gebouw van het Ministerie van Financiën te Rio de Janeiro. Trouwens er wordt zeer goede voortgang met het werk van deze Commissie gemaakt.

Na 3 maanden werken is het eerste project op 25 October ll. aan de Minister van Financiën overgelegd nl. de modernisering van één der belangrijkste spoorwegen tot een bedrag van 258.000.000 cruz. incl. vreemde valuta, zijnde zulks een onderdeel van het 5-jarig verkeersplan der Commissie.

De verbetering van spoorwegen en havens wordt het meest urgent beschouwd. Voor de financiering van het eerste nodige hiervoor wordt gerekend op 4 milliard Cruzeiros incl. vreemde valuta.

De na de laatste Wereldoorlog zo toegenomen Braziliaans-Amerikaanse technisch-economische samenwerking is voornamelijk gericht op de verdere ontwikkeling van de nationale bodemrijkdommen en natuurlijke hulpbronnen van Brazilië op mijnbouwkundig, industriëel en agrarisch gebied. Daarbij wordt als hoofddoel vooropgesteld om door verbeteringen van het verkeerswezen en de energievoorziening, alsmede door uitbreiding en vestiging van basisindustrieën met steun van de eigen regering en met Amerikaanse leningen, een versnelde economische ontwikkeling in het leven te roepen, waarbij de eigenlijke industrialisatie door aantrekking van particulier kapitaal uit binnen- en buitenland veel vlotter kan verlopen, hetgeen de gehele nationale economie ten goede komt.

Feitelijk betekent zulks een rationele werkverdeling of werkbasis, volgens welke het overheidskapitaal, zowel Braziliaans als Amerikaans, dient, om door financiering van openbare nutsbedrijven en basisindustrieën een gunstig „klimaat" te scheppen voor industriële investeringen van het particuliere eigen en vreemde kapitaal.

Aldus heeft de Federale Staat van Brazilië en daarnaast het particuliere initiatief, elk zijn eigen taak op min of meer afgerond gebied, om werkzaam te zijn in het belang van de industriële ontwikkeling van het land zonder telkens met elkaar in botsing te komen. Integendeel, de kansen op samenwerking in verschillende opzichten worden er door verhoogd.

Zo gezien, kan men deze opzet ook beschouwen als een compromis tussen de sterke neigingen van de Zuid-Amerikaanse Republieken tot meer nationalisatie van het bedrijfsleven enerzijds en het streven van de Noord-Amerikaanse Regering anderzijds om ruim baan te maken in het buitenland voor particulier kapitaal en industrie uit de Verenigde Staten.

In West-Europa werkt men reeds lange tijd in dezelfde richting, hoewel in sommige staten de Regeringen dan wel enkele politieke partijen meer in de richting van de nationalisatie politiek der Oost-Europese landen willen gaan, zodra zij daartoe kans krijgen.

De Eerste Braziliaans-Amerikaanse Technische Commissie 1948/49 heeft veel bijgedragen tot een meer systematische samenwerking van beide landen binnen het kader van President TRUMAN's „Point IV Program", zoals die thans door de Tweede Gemengde Commissie in Rio wordt beoogd bij het onderzoek van bepaalde projecten en objecten, die voor technische hulp en financiering door Amerika in aanmerking komen.

Het rapport van de Eerste Commissie, ook wel de *Commissie-Abbink* genoemd naar de Amerikaanse Voorzitter JOHN ABBINK van de bekende New Yorkse technische firma Mc Graw-Hill International Corporation, verscheen Juni 1949 onder de titel van: *Report of the Joint Brazil-United States Technical Commission.*

Het is een belangwekkend document, dat een heldere analyse van de Braziliaanse economie geeft met belangrijke algemene richtlijnen voor een meer evenwichtige ontwikkeling van die economie, vooral op het gebied van transport, electrische energie, mijnbouw, landbouw, visserij en, „last but not least" industrie. In het bijzonder zijn ook waardevolle adviezen gegeven met betrekking tot het monetaire beleid, de kapitaalsinvesteringen en de immigratie-politiek.

Als voortzetting van de Commissie-Abbink ontstond de *Tweede Braziliaans-Amerikaanse Commissie van deskundigen*, die vanaf 19 Juli jl. in Rio de Janeiro werkzaam is, zoals reeds gezegd.

Deze Commissie bestaat uit een Braziliaanse Sectie onder voorzitterschap van SENOR ARI FREDERICO TORRES en een Amerikaanse Sectie, voorgezeten door Mr JOSEPH BURKE KNAPP, die medio October de voorlopige voorzitter Ambassadeur MERWIN L. BOHAN opvolgde.

De aftredende Voorzitter van de Amerikaanse Sectie hield op 15 October 1951 een voordracht voor de Amerikaanse Kamer van Koophandel in Rio, waarin hij een overzicht gaf van 3 maanden commissiewerk en lopende verrichtingen voor de volgende maanden.

Wij ontlenen daaraan en aan recente publicaties het volgende:

Het onderhanden Commissiewerk is verdeeld over 6 Sub-Commissies, die de gedetailleerde plannen en projecten voor 6 sectoren behandelen nl.

I. Spoorwegen;
II. Havens;
III. Energievoorziening;
IV. Industrie;
V. Mijnen;
VI. Landbouw.

Wij zullen thans in het kort de stand van zaken in elk der Sub-Commissies weergeven, althans voorzover daarover gegevens zijn gepubliceerd.

I. Spoorwegen.

Brazilië met rond 35.000 km spoorlijnen heeft voornamelijk drie belangrijke spoorwegproblemen, waarvan de oplossing urgent beschouwd wordt:

a. vernieuwing van rollend materieel incl. tractie en van de bovenbouw (rails, dwarsliggers enz.) op korte termijn;

b. administratieve reorganisatie en hergroepering gepaard met meer standaardisering en normalisering alsook reconstructie van bepaalde lijnen;

c. voltooiing van de onderhanden verbindingslijnen tussen de spoorwegnetten in afzonderlijke gebieden en aanleg van nieuwe spoorwegen.

Ter illustratie van de op te lossen moeilijkheden zij vermeld, dat geen van de Braziliaanse spoorwegen de normale spoorwijdte van 1.44 m heeft. De hoofdlijnen hebben breedspoor van 1.60 m maar deze omvatten slechts 7% van het totale spoorwegnet. Vervolgens zijn 90% van 1 m spoorwijdte en tenslotte 3% met 0.76 m resp. 0.66 en 0.60 m smalspoor.

Het Ministerie van Verkeer heeft in de 2e helft van 1947 opnieuw een verkeersplan voor 5 jaren opgesteld tot een totaal bedrag van bijna 466.000.000 Amerikaanse dollars, waarvan de helft bestemd voor vernieuwingen, voornamelijk van tractie- en rollend materiaal, dat grotendeels geïmporteerd en met vreemde valuta betaald moet worden.

Dit vijfjaren-plan vormt het uitgangspunt van de reeds onderhanden spoorwegwerken en voorzieningen, alsook voor de projecten, die bij de Sub-Commissie Spoorwegen in onderzoek zijn.

Een voorstel tot modernisering van een der belangrijkste spoorwegen tot een bedrag van 258 millioen cruzeiros incl. vreemde valuta, dat al in October jl. gereedgekomen is, wordt thans bij de regeringsautoriteiten in Rio de Janeiro en Washington bestudeerd voor de goedkeuring en financiering.

De Spoorweg-Commissie was in November doende met de studie van verbeteringsplannen voor 29 spoorwegen, waaronder de hoofdspoorwegen (breedspoor) Central do Brasil, Santos-Jundaï en Companhia Paulista.

Voor de Estrada de Ferro Central do Brasil, die de haven van Rio met zijn achterland verbindt en die veel massa-vervoer van ertsen en steenkolen heeft, worden projecten opgesteld voor:

1. versterking van de spoorbaan;
2. uitbreiding van wissels en zijsporen;
3. aanleg van een speciaal havenspoor- emplacement in Rio;
4. bouw van een nieuwe locomotieven-werkplaats;
5. aanschaffing van rollend en tractie-materieel o.a. diesel-loco's en electrisch spoormaterieel;
6. diverse outillage ten behoeve van de reconstructie en het onderhoud van de spoorlijnen.

Bij de Ferroviario Santos-Jundaï en de Companhia Paulista de Estradas de Ferro, die voor de belangrijke haven van Santos als hoofdader van zijn binnenlandse verbindingen zijn te beschouwen, wordt vooral de standaardisering en normalisering van het spoorwegmaterieel in studie genomen, bijv. voor de remmen der wagons, die gewoonlijk nog van verschillend type zijn, hetgeen de overgang van wagons belemmert.

Verschillende groepen van Braziliaanse en Amerikaanse spoorwegdeskundigen zijn thans door de Sub-Commissie Spoorwegen uitgezonden om ter plaatse de nodige verbeteringen te bestuderen aan de hand van de ingekomen rapporten en projecten.

Na de studies van de reeds vermelde 3 hoofdspoorwegen, die de 2 belangrijkste havens Rio en Santos met het achterliggend gebied verbinden, zijn thans voornamelijk aan de beurt de spoorwegen in de Staten Santa Catarina, Parana, Goias en Minas Geraes, alsmede in Noord- en Oost-Brazilië.

Deze onderzoekingen betreffen niet alleen de technische spoorwegonderdelen, maar ook de bedrijfsleiding met aanverwante problemen.

II. Havens

De Sub-Commissie Havens onderzoekt de rapporten, die het „Departemento Nacional de Portos, Rios e Canais" over de verbeteringswerken heeft ingediend. Zij voltooide reeds de eerste onderzoekingen van de havens Rio en Santos en verzamelt thans gegevens over andere havens, die alsnog door deskundige Amerikanen en Brazilianen bezocht zullen worden.

Genoemd zijn o.m. de havens van:

Belem	(Staat Pará);
Camocim	(„ Ceara);
Fortaleza	(„ „);
Natal	(„ Rio Grande do Norte);
Cabedelo	
Maceio	(„ Alagoas);
Aracaja	(„ Sergipe);
Ilhéus	
Niteroi	(staat Rio de Janeiro);
Angra dos Reis	(„ „);
Itajai	(„ Santa Catarina);
Florianopolis	(„ „ „);
Imbituba	(„ „ „);
Laguna	(„ „ „);
Porto Alegre	(„ Rio Grande do Sul);
Rio Grande	(„ „ „ „ „);
Lagoa dos Patos	(„ „ „ „ „);
Pelotas	(„ „ „ „ „);

Volgens de laatste berichten zouden de voorgenomen verbeteringswerken en nieuwe aanschaffingen van de 3 grootste havens Santos, Rio en Recife (ook wel Pernambuco genaamd) samen reeds een bedrag van 1.770.000.000 cruzeiros belopen d.i. ruim 350 millioen gulden. Deze havens lijden aan chronische verkeerscongesties. Het is geen uitzondering, dat bijv. in de haven van Santos in November jl. ruim 60 zeeschepen lagen, waarvan een derde deel voor anker wachtte. Vooral het erts- en steenkolenvervoer in de haven van Rio heeft zwaar te lijden door gebrek aan kaderuimte, outillage en opslaggelegenheid.

III. Energievoorziening

De Sub-Commissie voor de Energievoorziening behandelt de uitbreiding en oprichting van krachtstations, grotendeels waterkrachtcentrales, waaraan grote behoefte bestaat.

De industrialisatie van Brazilië verloopt in snel tempo en eist steeds meer electrische energie dan de bestaande centrales kunnen leveren. In de grote industrie-centra van Rio en Sao Paulo is er een doorlopend tekort aan electriciteit.

Buiten de Sub-Commissie zijn sedert enige tijd verscheidene grote waterkrachtprojecten in uitvoering met technische hulp en geldleningen van Amerika. Daarvan is het meest bekend de bouw van de hydro-electrische centrale aan de Paulo Alonso-watervallen in de Sao Francisco rivier in N.O. Brazilië. Momenteel houdt de Energie-Sub-Commissie zich bezig met de studie van hydro-electrische energieprojecten in de belangrijkste industrie-staten Rio de Janeiro, Minas Geraes en Sao Paulo.

IV. Industrialisatie

Over het werk van de Industriele Sub-Commissie is nog weinig gepubliceerd. Men overweegt de vestiging van meer basisindustrieën, zoals bijv. een stikstofmestindustrie, zwavel- en zwavelzuurfabricage, sodafabriek, ertsverwerking in metallurgische industrieën enz.

Voor de industrialisatie heeft President Vargas bovendien een zuiver Braziliaanse Staatscommissie ingeschakeld door bij decreet van 25 Juli 1951 een *Commissao do Desenvolvimento Industrial* (Industriele Ontwikkelingscommissie) in te stellen.

Men verwacht veel van deze Commissie, omdat de President twee bekende vooraanstaande zakenlieden, tevens industriëlen, uit Sao Paulo aan het hoofd heeft gezet. Nl. Voorzitter Horacio Lafer, die als Minister van Financiën het financieel accoord met Washington tot stand heeft gebracht en Vice-Voorzitter Ricardo Jafet, die als President van de Banco do Brazil de financieel-economische basis van Brazilië moet versterken.

De Commissie heeft onlangs de benoeming van 4 Sub-Commissies bekend gemaakt.

De eerste Sub-Commissie onderzoekt welke basisindustrieën van belang zijn voor de economische ontwikkeling van Brazilië.

De tweede Sub-Commissie bestudeert ingekomen voorstellen voor de vestiging van nieuwe fabrieken incl. de overbrenging van buitenlandse fabrieken naar Brazilië, welke laatste industriele emigratie-beweging uit Europa in de laatste jaren toeneemt. Ook uitbreiding e.q. verspreiding van bestaande industrieën behoort tot het arbeidsveld dezer commissie.

De derde Sub-Commissie is belast met het onderzoek naar mogelijkheden ter bevordering van de opleiding, eventueel aanwerving van technisch personeel.

De vierde Sub-Commissie bestudeert de financiële problemen van de voortgezette industrialisatie in samenwerking met de Afdeling Industriele en Landbouwcredieten van de Banco do Brasil.

V. Mijnbouw

De Sub-Commissie voor de Mijnen was kort geleden nog niet voldoende georganiseerd.

Mijnbouw en Mijnwetgeving behoren tot de moeilijkste industrialisatie-problemen van Brazilië. Ondanks de grote minerale rijkdommen vooral op het gebied van ijzerertsen en andere metaalertsen, zoals mangaan, zijn nog weinig grote mijnen in exploitatie. De ontginning van aardolie is nauwelijks begonnen.

Voor de steenkolen in Zuid-Brazilië is een meerjarig verbeteringsplan bij het Congres aanhangig, dat reeds het Huis van Afgevaardigden gepasseerd is. Dit „Plano Nacional de Carvao" (Nationaal Steenkolenplan) heeft ten doel de productie te verhogen en de kostprijs te verlagen door modernisering van de mijnen en verbetering van het transport (spoorwegen, havens en scheepvaart).

VI. Landbouw

De Agrarische Sub-Commissie bestudeert o.a. de opslag- en distributieproblemen voor de toenemende verbouwing van granen en rijst, alsmede de uitbreiding van koelhuizen. Amerikaanse en Braziliaanse landbouwdeskundigen bezoeken daartoe de agrarische productie-gebieden in de Staat Goias en in het Triangulo Mineiro van Minas Geraes.

Meer mechanisatie van de landbouw in grootbedrijf staat ook op het programma wegens het toenemend gebrek van landarbeiders in het binnenland door de trek naar de industriecentra.

De in het voorgaande geschetste samenwerking van Brazilianen en Amerikanen is slechts één van de vele collectieve en individuele vormen van Braziliaans-Amerikaanse samenwerking, die niet alléén bij de economische ontwikkeling van Brazilië toegepast worden, maar zich ook o.m. op wetenschappelijk, onderwijs en cultureel gebied vertonen.

Als voorbeelden noemen wij de samenwerking via de Pan American Union in het „Institute of Inter-American Affairs" te Washington en in het „Conselho Interamericano de Comercio e Producao" te Montevideo. Voorts binnen het kader van de United Nations in de „Commissao Economica para a America Latina", verkort CEPAL genaamd, als ook in meer particulier georganiseerde instellingen zoals de diverse Basic Economy Corporations van de Rockefeller-Stichtingen en de z.g. Servicio's d.z. coöperatieve „service units", bestaande uit Amerikaans en Braziliaans deskundig personeel. Ons bestek laat niet toe hier dieper in te gaan op de grote verscheidenheid van vormen bij de Braziliaans-Amerikaanse samenwerking op allerlei gebied.

Voor ons Nederlanders, die in de laatste jaren na de Amerikanen en Engelsen in aantal de meeste individuele technische hulp internationaal verschaffen aan minder ontwikkelde landen, is het interessant om kennis te nemen en meer te weten van de nieuwe en speciaal georganiseerde vormen van samenwerking, die Amerikanen en Brazilianen geleidelijk ontwikkeld hebben op verschillend gebied.

Wij kunnen trachten daarmede ons voordeel te doen door mogelijkheden van deelneming aan uit te voeren Braziliaans-Amerikaanse projecten op te sporen in de richting zoals wij in het meergenoemde Augustus-nummer van *De Ingenieur* aan het slot vermeld hebben nl. een driehoekssamenwerking Brazilië-Amerika-West Europa. Ook kunnen wij ons daarop inspireren om voor Nederland te komen tot de ontwikkeling van die meer en hoger georganiseerde vormen van samenwerking bij de technische hulpverlening aan minder ontwikkelde landen, welke de betrokken landen beter kunnen bevredigen dan de min of meer op zich zelf staande technische hulp van individuele deskundige adviseurs.

Het is in ieder geval de moeite waard om een en ander nader in studie te nemen, teneinde in verschillende gevallen naar een zodanige stelselmatige samenwerking te kunnen streven, dat Nederland en de betrokken hulpontvangende landen er meer mee gebaat zijn dan bij de individuele technische hulpverlening zonder meer het geval is.

Naschrift

Na het schrijven van bovenstaand artikel kwamen nog verschillende recente gegevens over het *Lafer-plan* in ons bezit, waaraan wij het volgende ter aanvulling ontlenen:

1. *Financiering Lafer-plan.*

De dollarcredieten van de Export-Import Bank te Washington, zullen, in overeenstemming met de Amerikaanse Minister van Financiën en de Federale Bank der U.S.A., voor 15 à 20 jaar verleend worden, terwijl de rente 3 à 4.5% zal bedragen.

De Braziliaanse financiering tot een bedrag van 10 milliard cruzeiros zal geschieden uit een gedwongen 5% lening. De verplichting is bepaald op 15% van de inkomstenbelasting voor alle belastingbetalers, die meer dan 10.000 Cruz. belasting over hun inkomen betalen. De uit te geven obligaties zullen verhandelbaar zijn, terwijl de lening na 5 jaren aflosbaar is.

2. *Uitvoering urgente havenverbeteringen.*

Op 21 December jl. ondertekende de President van Brazilië een decreet, waarbij 3.525.000.000 cruz. incl. 80.000.000 dollars zijn toegestaan voor de uitvoering van zeer urgente havenwerken, waaronder grote baggerwerken, en de aanschaffing van een aantal koopvaardijschepen, een en ander voor de jaren 1952 t/m 1955.

Het betreft de verbetering van 32 havens voor zeeschepen en 6 havens voor de riviervaart, alle met namen in het decreet genoemd.

Het belangrijkste is Artikel 3, waarin de medewerking van de gemengde Braziliaans-Amerikaanse Commissie bij de voorbereiding der projecten is vastgelegd ten behoeve van de financiële onderhandelingen over de voor de uitvoering vereiste buitenlandse valuta.

A. Gr.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Tentoonstelling van Wetenschappelijke Instrumenten en Apparaten 3—8 April 1952 te Londen

Deze 36ste jaarlijkse tentoonstelling op bovengenoemd gebied, georganiseerd door de Physical Society, wordt gehouden in de tegenover elkander gelegen gebouwen van het Royal College of Science en het Huxley Building, Exhibition Road. Op de eerste dag is de tentoonstelling alleen toegankelijk voor leden der organiserende vereniging en de pers.

In verband met de herbewapening is deze tentoonstelling van bijzonder belang. Er zal veel nieuwe outillage voor speurwerklaboratoria te zien zijn.

Voordrachten door vooraanstaande deskundigen zullen gehouden worden op 4 en 7 April. De bekroonde inzendingen in de wedstrijd voor instrumentenmakers en -ontwerpers zullen ook tentoongesteld zijn.

Begin Maart is het Handboek der tentoonstelling verkrijgbaar à 7 shillings 3 pence (inclusief porto) bij de Physical Society, 1 Lowther Gardens, Prince Consort Road, London, S.W. 7.

Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland

Nieuwe Normbladen.

Van 22 October 1951 tot en met 5 Januari 1952 zijn de volgende normen verschenen:

N betekent: definitieve norm.
V betekent: ontwerp, waarop critiek wordt verwacht.

Alle Hoofdgroepen, waarvan het UDC-nummer met 6 begint

V 1047 Weergeven van waarnemingsreeksen.

614.84 *Brandweermaterieel*

N 337 Brandweermaterieel. Rubber voor pers- en zuigslangen en rubberringen voor pers- en zuigkoppelingen (gewijzigde 2e druk).

621.3 *Electrotechniek*
N 1251 Stalen schuifbuis voor electrische installaties (gewijzigde 2e druk).
621.9 *Gereedschap en werktuigen*
N 846 Draaibeitels (gewijzigde 2e druk).
V 1359 Draaibeitels. Gebogen ruwbeitel, snelstaal, stompgelast.
V 1360 Draaibeitels. Gebogen ruwbeitel, hardmetaal.
V 1719 Draaibeitels. Langsruwbeitel, snelstaal, stompgelast.
V 1720 Draaibeitels. Langsruwbeitel, hardmetaal.
625 *Verkeerswegen*
N 1900—1902 Waarschuwingsborden I—III.
N 1903—1910 Verbodsborden I—VIII.
N 1911—1916 Aanwijzingsborden I—VI.
N 1917 Borden voor voorrangswegen.
N 1918 Verkeerszuilen.
628 *Sanitaire techniek*
N 72 Ronde en eivormige betonbuizen met inlaatopeningen (gewijzigde 4e dr.).
N 125 Rioleringsonderdelen. Gietijzeren straatkolk (klein model) (gewijzigde 3e druk).
N 128 Rioleringsonderdelen. Gietijzeren trottoirkolk (groot model) (gewijzigde 3e druk).
N 129 Rioleringsonderdelen. Gietijzeren trottoirkolk (bak met los inlaatstuk) (gewijzigde 3e druk).
N 132 Rioleringsonderdelen. Betonbak voor straat- en trottoirkolk (groot model) (gewijzigde 3e druk).
N 133 Rioleringsonderdelen. Gietijzeren inlaatstukken (gewijzigde 3e druk).
N 352 Rioleringsonderdelen. Vierkante gietijzeren rioolputrand met rond gietijzeren deksel (gewijzigde 2e druk).
N 353 Rioleringsonderdelen. Vierkante gietijzeren rioolputrand met vierkant gietijzeren deksel (gewijzigde 2e druk).
637.0/3 *Zuiveltechniek*
N 962 Bepaling van het vetgehalte van melk volgens de butyrometrische methode van GERBER (vervangt N 910).
V 1208 Kaasbutyrometer volgens VAN GULIK.
667 *Verf, vernis en lak*
V 1940 Droge verfstoffen. Keuringsproeven. Zinkgeel.
674 *Houtwaren*
V 1731 Enkele ladder met 25 cm optrede.
V 1732 Dubbele ladder met 25 cm optrede.
V 1733 Enkele reformladder met 25 cm optrede.
V 1734 Rechte opsteekladder met 25 cm optrede.
676 *Papier en karton*
N 1249 Papieronderzoek. Bepaling van de treksterkte, rek bij breuk en breeklengte van papier.
N 1761 Papieronderzoek. Bepaling van de machinerichting en de dwarsrichting van papier.
679.5 *Plastische stoffen*
V 1512 Plastieken. Keuringsproeven. Vervormingstemperatuur en vervormingstemperatuurgebied (gewijzigde 2e druk).
685 *Sportartikelen*
N 1934 Gymnastiektoestellen. Turnknots.
69 *Bouwkunde*
V 1398 Magnesietvloeren. Draagvloer.
744.6 *Technische tekeningen*
N 449 Technische tekeningen. Aanduidingen van lengteprofielen, dwarsprofielen en hoogtelijnen in bestaande situaties.
V 969 Indeling en benaming van grondsoorten. Signaturen en tekensymbolen.

Deze normen zijn verkrijgbaar bij de boekhandel of rechtstreeks bij de Uitgeverij Waltman, Hippolytusbuurt 4 te Delft.

BOEKENNIEUWS

Aankondigingen

Het Dafblad, 3-maandelijks tijdschrift, uitgegeven door Van Doorne's Automobielfabriek N.V. te Eindhoven.

In afwijking van onze gewoonte kondigen wij hierbij het eerste nummer (Januari 1952) aan van een nieuw verschenen *tijdschrift*, aangezien het een zo bijzonder sympathieke en voor onze nationale economie belangrijke industrie betreft. Dit eerste rijk geillustreerde nummer telt 42 pp. 21 × 29 cm. Het loont de moeite er kennis van te nemen. Hoofdredacteur is ANTHONY J. D. SIPS.

PERSONALIA

Ambtsaanvaarding prof. ir H. Blok

Prof. ir H. BLOK, benoemd tot hoogleraar in de afdeling der werktuigbouwkunde en vliegtuigbouwkunde om onderwijs te geven in de werktuigbouwkunde, zal Woensdag 23 Januari 1952 te 15.00 uur in een openbare senaatsvergadering in de vergaderzaal van de Senaat der T.H., Oude Delft no. 118, een rede houden naar aanleiding van zijn ambtsaanvaarding.

Ir J. ROTGANS, voorzitter van het bestuur van de Academie van Beeldende Kunsten en Technische Wetenschappen te Rotterdam, is bij K.B. benoemd tot officier in de orde van Oranje-Nassau.

Ir M. HOF is bij Koninklijk Besluit van 27 November 1951 benoemd tot plaatsvervangend lid van de Octrooiraad te 's-Gravenhage.

Ir ERNST HIJMANS gaat in opdracht der *Landsregering* naar Suriname voor onderzoek naar de toekomstige opbouw v.h. bestuursapparaat i.v.m. het 10-jarenplan voor Suriname (Herplaatsing wegens misstelling).

Ir J. C. VAN DEN HOOGENBAND is sedert 15 November 1951 werkzaam als ingenieur bij het Apparaten-Laboratorium van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

Ir P. DE KAT is werkzaam als ingenieur bij de N.V. Polynorm te Bunschoten.

Ir J. C. KLAARENBEEK treedt 4 Februari 1952 als ingenieur in dienst van de Aramco Overseas Company te Dhahran, Saoedi Arabia.

Ir D. E. D. ROMIJN is werkzaam als ingenieur bij het Ministerie van Marine, Bureau Scheepsbouw te 's-Gravenhage.

Ir A. S. L. RONDÈL is met ingang van 1 Januari 1952 benoemd tot hoofdingenieur bij de Dienst van het Gem. Grondbedrijf te 's-Gravenhage.

Ir D. LÜCHENS is sedert 1 Februari 1951 werkzaam als ingenieur 1ste klasse der Marine te 's-Gravenhage.

Ir L. A. VAN DEN BERG is werkzaam als Inspecteur Rijksdienst voor de Uitvoering van Werken in Overijssel.

Ir J. H. M. LUCAS is werkzaam als ingenieur bij de N.V. Philips Röntgenfabriek te Eindhoven.

Ir P. SCHEPER is met ingang van 1 Januari 1952 benoemd tot Chef van de Centrale Werkplaats van de Nederlandse Spoorwegen te Amersfoort en Blerick.

Ir W. J. VAN SCHUPPEN is sedert 12 November 1951 werkzaam als „Ingenieur, belast met speciale opdrachten" bij de dienst Gemeentewerken te Vlaardingen.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9995

Candidaat-Leden

Voorgedragen volgens art. 12 der Statuten:
Als Gewoon Lid:
Ir D. BOTERENBROOD, Ingenieur bij de Amsterdamsche Droogdok Mij N.V.; te Amsterdam.
Ir C. M. A. DE BRIJN, Ingenieur aan het Laboratorium voor Grondmechanica te Delft; te Rotterdam.
Ir J. J. DOOREN, Ingenieur bij de Scheepswerf en Machinefabriek „Holland-Nautic"; te Heemstede.
Ir J. I. DORGELO, Ingenieur bij de Nederlandsche Siemens Mij N.V., te 's-Gravenhage.
Ir P. J. DIJKSMAN (voorm. lid), Hoofdingenieur bij het Gemeente Vervoerbedrijf Amsterdam; te Amsterdam.

Ir R. van den Ende, Ingenieur bij de N.V. Koninklijke Papierfabrieken Van Gelder & Zonen; te Beverwijk.
Ir F. H. M. van Eyndhoven; te Bergen op Zoom.
Ir L. G. H. M. van Gool, Firmant van de firma Boddaert & Co; te Middelburg.
Ir M. Hus, Scheikundige bij de N.V. Bataafsche Petroleum Mij; te Rijswijk.
Ir N. Luning Prak; te New York (U.S.A.).
Ir B. H. A. Molleman; te 's-Gravenhage.
Ir F. R. Neubauer; te Rotterdam.
R. Nijhoff, Adviseur voor gewapend-, beton- en ijzerbouw; te Rotterdam.
Ir B. Pals; te 's-Gravenhage.
Dr A. J. Pannekoek, Geoloog en Adjunct-Directeur van de Afdeling Geologische Dienst van de Geologische Stichting; te Haarlem.
Ir E. Pereira, Ingenieur bij de Algemene Kunstzijde Unie; te Emmen.
Ir H. J. Raterink; te Delft.
Ir J. D. Schoute, Ingenieur bij het Ingenieursbureau v/h J. van Hasselt & De Koning; te Arnhem.
Ir J. P. Vasseur, Ingenieur bij de Kon. Ned. Vliegtuigen Fabriek „Fokker"; te Amsterdam.
M. J. A. C. Verschure, Directeur der N.V. Billiton Mij; te 's-Gravenhage.

Als Junior Lid:
E. H. Boiten, L. G. M. Brekelmans, J. A. Bruinink, Th. J. Duin, F. C. de Graaff, J. A. M. Hermans, C. J. P. Kentie, A. Korpel, M. A. van de Laar, P. M. van Leeuwen, W. J. Lugard, J. van Messel, E. J. Peeters, G. J. van Pelt, W. A. Pessers, N. Plazier, C. J. Pluygers, J. A. Pijnacker Hordijk, Sj. Schuitmaker, J. K. Siderius, C. A. Slabber, B. W. A. van der Sloot, D. R. A. Stapel, B. Varekamp, D. J. de Vries, R. S. Wigboldus en F. G. Wilson, allen studenten aan de T.H. te Delft.
H. M. M. van Eekelen, L. A. M. van Eynatten, F. J. H. Freijsen, J. J. Hubers van Assenraad, J. Koch, J. C. P. Ruygrok en J. van Zijll, allen cadetten aan de K.M.A. te Breda.

Mogelijke bezwaren tegen toelating kunnen gedurende vier weken na de datum, waarop deze aankondiging bekend wordt gesteld, schriftelijk ingebracht worden bij de Raad van Bestuur.

De Algemeen Secretaris.

Afdeling voor Technische Economie Sectie voor Bedrijfsorganisatie

Financieel Overzicht over 1950

Uitgaven:

Ledenvergaderingen	f 301,74
Bestuursvergaderingen	- 132,—
Drukwerk	- 30,92
Kosten Werkgroepen	- 399,22
Saldo per 31 December 1950	- 4,12
	f 868,—

Ontvangsten:

Uitkering van het Instituut	f 850,—
Inschrijvingsgelden nieuwe leden	- 18,—
	f 868,—

De Penningmeester,
ir H. M. A. van Berkel.

Rapport inzake contrôle van de rekening en verantwoording over het jaar 1950

Ondergetekenden: ir B. Braat, ir W. W. Kalis en ir H. 'r Hooft in de vergadering van 29 Maart 1951 benoemd tot leden van de verificatiecommissie verklaren hiermede de boeken en bescheiden der Sectie voor Bedrijfsorganisatie over het jaar 1950 in orde bevonden te hebben en dechargeren de Penningmeester onder dankzegging voor het gevoerde beleid.

w.g. B. Braat
w.g. W. W. Kalis
w.g. H. 'r Hooft

Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek

Kort verslag der Excursie naar het Koninklijke/Shell Laboratorium te Amsterdam op 29 November 1951

De Afdeling was Donderdag 29 November l.l. de gast van het Koninklijke/Shell Laboratorium te Amsterdam. De deelnemers werden 's morgens met motorboten naar het IJ-Paviljoen op het terrein Amsterdam-Noord gebracht, waar dr ir G. H. Visser, één der Directeuren van het Laboratorium (en Bestuurslid van onze Afdeling) het welkomstwoord sprak en een overzicht gaf van de werkzaamheden der verschillende Laboratoria.

Bezocht werden o.a. de Keuringsafdeling, waar meetinstrumenten, die bij de bedrijven in gebruik zijn, worden gekeurd en geijkt, een Proeffabriek, waarin processen op semi-technische schaal worden nagegaan, en enkele afdelingen van het Physische Laboratorium, waarin aardolie-derivaten en bij de verwerking daarvan benodigde stoffen worden onderzocht.

Er was een levendige belangstelling van de kant der leden; bij het afscheid waren allen voldaan met het grote aantal indrukken dat was verzameld en evenzo met de verzorging van de inwendige mens, die met de naam van het „Koninklijke"/Shell Laboratorium in overeenstemming was.

De Secretaris,
ir W. Kok.

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde

Notulen van de te 's-Gravenhage op 21 December 1951 gehouden 164ste ledenvergadering

Te 10.40 uur opent de Voorzitter, prof. ir P. Ph. Jansen, de vergadering en verwelkomt de aanwezigen in deze tiende bijeenkomst van dit verenigingsjaar; in het bijzonder begroet hij namens de aanwezigen de beide sprekers van deze dag, de heer Kok en ir Verhey.

Hierna worden de notulen van de te 's-Gravenhage op 6 November 1951 gehouden 163ste vergadering goedgekeurd, en onder dankzegging aan de secretaris vastgesteld.

Bij het derde agendapunt „Mededelingen van het Bestuur" wil de voorzitter de in de laatste bestuursvergadering vastgestelde plannen voor 1952 aan de leden ontvouwen, waarbij hij echter het voorbehoud moet maken, dat misschien niet alles, wat hij zal opnoemen, verwezenlijkt zal kunnen worden. In beginsel komen dan de volgende onderwerpen in aanmerking:

1e. een voordracht met film over het leggen van de gaszinker in de Westerschelde door ir J. B. Schijf.
2e. een voordracht over spanbeton.
3e. een excursie naar de legerplaatsen op de Veluwe.
4e. een bezoek aan de Cruquius.
5e. een excursie naar de sluis te Vlissingen en de afsluiting van de Braakman.
6e. een voordracht over de planologie van de zich sterk uitbreidende stad Eindhoven.
7e. een voordracht over het Lekwaterplan van Den Haag (met excursie).
8e. een voordracht over de waterhuishouding van Rijnland met bezoek aan het nieuwe gemaal te Katwijk.
9e. een voordracht over de moderne inrichting van stationsgebouwen.
10e. een voordracht over de toepassing van asphalt in de waterbouwkunde.
11e. een voordracht over de Rijnkanalisatie, indien althans deze plannen in een voldoende gevorderd stadium verkeren.

Ten slotte vestigt misschien ten overvloede de Voorzitter

nog de aandacht van de leden op de Hogeschool-dagen, die op 11 en 12 Januari zullen worden gehouden, en waarbij in de Afdeling der Weg- en Waterbouwkunde zal worden gesproken door ir s Berkhout en Van Aalderen over de mogelijkheden van en de ervaring met het werken van ingenieurs in het buitenland.

Na dit agendapunt is aan de orde de verkiezing van twee nieuwe bestuursleden. De voorzitter wijdt enige hartelijke woorden aan de aftredende commissarissen, ir C. F. Egelie en ir P. J. de Gruyter, die uit hoofde van hun functie niet zo zeer op de voorgrond traden, doch wier weloverwogen adviezen in de bestuursvergaderingen van grote waarde waren, waarvoor hij ir Egelie die in de vergadering aanwezig is, de dank der leden overbrengt.

Spreker deelt dan mede, dat voor de vacatures ten opzichte van de door het Bestuur gestelde candidaten géén tegencandidaten zijn voorgesteld, zodat volgens het reglement gekozen zijn verklaard:

ir L. A. L. Hamers, hoofdingenieur bij de Provinciale Waterstaat van Noord-Brabant, en

jhr ir A. P. Wesselman van Helmond b.i., lid van het adviesbureau Van Hasselt & De Koning te Nijmegen.

Staande de vergadering deelt ir Hamers desgevraagd mede, dat hij de benoeming gaarne aanvaardt, terwijl aan ir Wesselman van Helmond schriftelijk mededeling van zijn benoeming zal worden gedaan.

Verder ondergaat het Bestuur nog een tweetal wijzigingen, doordat de voorzitter van de Sectie voor Utiliteitsbouw, prof. ir B. H. H. Zweers en de voorzitter van de Sectie voor Grondmechanica, ir J. P. van Bruggen, periodiek zijn afgetreden en het Bestuur derhalve wordt aangevuld met hunzelver opvolgers, resp. prof. ir A. de Heer, hoogleraar aan de T.H., en ir C. Franx, adjunct-directeur van Gemeentewerken van Rotterdam. Spreker dankt ir Van Bruggen, die aanwezig is, voor zijn werk in het belang der Afdeling.

Punt 5 van de Agenda vermeldt de behandeling van de begroting voor 1952. Aangezien niemand hierover het woord verlangt, is deze goedgekeurd.

Het huishoudelijk gedeelte van de vergadering wordt besloten met de verkiezing van de zgn. verificatiecommissie. In deze commissie worden de volgende leden benoemd:

ir G. D. C. André de la Porte, ir W. F. Baron van Asbeck en ir T. K. Huizinga, die verklaren de benoeming aan te nemen.

Hierna leidt de Voorzitter de eerste spreker in, de heer W. L. Kok, directeur van de Société de Dragage et Dérochage te Bollène, voor zijn voordracht over de Rhône-werken bij Donzère-Mondragon, waarbij hij de heer Kok dankt dat hij de verre reis uit Zuid-Frankrijk heeft willen maken om de leden over deze interessante werken te vertellen.

Spr. geeft op boeiende en duidelijke wijze een overzicht van het project en de uitvoering van het omleggen van de Rhône over een lengte van 30 km en de bouw van de stuwen, sluis en waterkrachtcentrale, waarbij duidelijke tekeningen het gesprokene toelichten. Bijzondere aandacht wordt besteed aan het grondwerk en de problemen die daarmede samenhangen. Een drietal na de voordracht afgedraaide kleurenfilms, welwillend beschikbaar gesteld door de heer C. van Haaren, directeur van de firma Ackermans & Van Haaren te Antwerpen, geven een fraaie illustratie van de voordracht.

Na afloop is er gelegenheid tot het stellen van vragen, waarvan wordt gebruik gemaakt door ir N. J. C. Teijken, ir H. T. Frijling, ir G. Slotboom en de Voorzitter. Na beantwoording van de vragen door de heer Kok, spreekt de Voorzitter namens de vergadering een dankwoord uit. Spr. zegt, toen hij 2 jaar geleden de werken bezocht, zeer geïmponeerd te zijn geweest door de gigantische omvang van het project en het doet hem goed heden een uitvoerige voordracht over de werken te hebben kunnen horen. Het trof spr., dat aan deze werken in belangrijke mate door Nederlanders is medegewerkt door de rol die de I.H.C. bij de constructie van de baggervloot heeft gespeeld. Hij wenst de heer Kok veel succes bij de voltooiing van de werken, en verzoekt hem ten slotte de heer Van Haaren te willen dank zeggen voor het beschikbaar stellen van de films.

Na de gemeenschappelijke lunch in het restaurant geeft de Voorzitter dan het woord aan de tweede spreker, ir J. H. Verhey voor diens voordracht over „Enige aspecten van de Rijnvaart".

Ook deze spreker kan het gehoor in hoge mate boeien door de charmante en deskundige wijze waarop de Rijnvaart uit historisch, nautisch, technisch, economisch en politiek oogpunt voor de aanwezigen wordt geschilderd.

Na het einde van de voordracht worden vragen gesteld door prof. ir J. W. Thierry, ir W. C. D. Haarman, H. Pel, B. van Blom en ir C. F. Egelie.

De Voorzitter dankt vervolgens de spreker voor zijn interessant betoog, waarbij hij nog eens belicht welke ingewikkelde problemen zich bij de verbetering van de Rijnvaart voordoen, waarbij ook Nederland is betrokken; hij hoopt dat men de belangen van ons land in Straatsburg steeds met voldoende kracht naar voren zal weten te brengen.

Nadat bij de Rondvraag prof. Thierry een vraag over de bij de voordracht van ir Verhey gebruikte kaart heeft gesteld, dankt de Voorzitter de leden voor hun aanwezigheid en sluit daarna de vergadering.

De Secretaris,
ir J. C. le Nobel.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Chemische Techniek

Symposium over Ionenuitwisselaars op 24 Januari 1952

Van de voordrachten van dit Symposium, dat reeds in *De Ingenieur* no. 3 blz. A. 16 werd aangekondigd, wordt hieronder een korte samenvatting gegeven.

De ontwikkeling van de technische ionenuitwisselaars en hun toepassingen.

G. S. v. d. Vlies.

In het kort zal een overzicht worden gegeven van de ontwikkeling, die de technische ionenuitwisselaars hebben ondergaan, sinds ca 1850 het verschijnsel van de ionenuitwisseling werd ontdekt aan een bodemmonster.

Via de natuurlijke kunstmatige zeoliethen, de kationenuitwisselaars op koolbasis en de ionenuitwisselaars op kunstharsbasis heeft de weg geleid naar het uitgebreide palet van kationen- en anionen-uitwisselaars, waarover we thans beschikken.

Aansluitend zullen in het kort de verschillende opvattingen betreffende het mechanisme van de ionenuitwisseling worden belicht.

Vervolgens zal, toegelicht met enige lantaarnplaatjes, de techniek van de toepassing der ionenuitwisselaars worden besproken, waarna het toepassingsgebied zal worden aangeduid.

Tenslotte zullen nog enige opmerkingen worden gemaakt betreffende de economische zijde van de toepassing der ionenuitwisselaars.

Ionenuitwisseling als Unit-operation.

J. A. Zeegers.

De wiskundige behandeling van de problemen, welke zich voordoen in een kolom met een vast bed van ionenuitwisselaar heeft nog niet geleid tot een resultaat, dat in staat stelt de practische mogelijkheden van de ionenuitwisseling te overzien.

Meer succes biedt een grafische methode, welke nauw aansluit bij het Mc. Cabe-Thiele-diagram voor rectificatie.

Hoewel deze grafische beschrijving alleen geldig is voor continu werkende systemen met "moving bed" (en ook dan slechts bij benadering) is zij toch van veel nut bij de ionenuitwisseling, waarbij gebruik gemaakt wordt van kolommen met een vast bed.

Onder meer blijkt, dat bij de belading, uitgevoerd in een zeer lange kolom steeds een stationnair doorbraakfront zal ontstaan, terwijl bij de regeneratie een frontverbreding zal optreden.

Tevens kan worden aangetoond, dat een volledige regeneratie in één trap in de meeste gevallen met een overmaat regene-

ratiemiddel moet worden uitgevoerd. Om een volledige regeneratie met een aequivalente hoeveelheid regeneratiemiddel te doen geschieden, zal een "additional operation" noodzakelijk zijn.

Van groot belang voor het bepalen van de ligging van de werklijnen is de kennis van de evenwichtscurve voor de verdeling van de ionen tussen de wisselaar en de oplossing.

Voor de wisseling van de twee ionen worden deze evenwichten weergegeven in een vierkantsdiagram. De ligging van de evenwichtscurve is in sommige gevallen sterk afhankelijk van de concentratie in de oplossing.

Deze op het Centraal Laboratorium van de Staatsmijnen ontwikkelde grafische methode is een prettig hulpmiddel gebleken bij de bestudering van vele toepassingen der ionenuitwisseling.

Selectieve Membranen.

F. BERGSMA.

I. Inleiding.

Hierin wordt een uiteenzetting gegeven van de werking van een membraan in het algemeen en van de werking van selectieve membranen in het bijzonder, waarbij vooral aandacht besteed wordt aan de selectieve membranen bestaande uit ionenuitwisselaars.

II. Karakterisering van membranen.

Aangegeven wordt welke eigenschappen van belang zijn en hoe die kunnen worden gemeten, te weten:

a. geleidbaarheid (electrische);

b. de transportgetallen *in* de membraan, te bepalen uit:

1. de dialyse potentiaal;
2. directe meting van de transportgetallen.

III. Toepassingen van selectieve membranen.

Reeds lange tijd wordt er gezocht naar goede selectieve membranen. Vooral het positieve membraan is zeldzaam. In het kort wordt aangegeven welke materialen voor selectieve membranen gebruikt zijn en welke de nadelen zijn van dergelijke membranen. Vervolgens wordt aangegeven op welke gebieden selectieve membranen gebruikt kunnen worden, waarbij voornamelijk de technische toepassingen worden behandeld. Deze liggen vooral op het gebied van electrolyse en electrodialyse. De voordelen van het membraan bestaande uit kationuitwisselaar worden aangegeven.

Hoewel van de analoge positieve membraan nog zeer weinig bekend is, kan worden aangenomen, dat ook dit uit anionuitwisselaar bestaande membraan voordelen zal bieden boven de reeds bekende positieve membranen.

Toepassing van ionenuitwisselaars in de suikerindustrie.

M. L. A. VERHAART.

Men kan ionenuitwisselaars gebruiken voor de volledige ontzouting van suikersappen. Het gevolg is een aanzienlijk zuiverder sap dan met de klassieke reinigingsmethoden bereikt kan worden. De opbrengst aan suiker wordt groter, terwijl een mogelijkheid bestaat voor het terugwinnen van bijproducten.

Een overzicht wordt gegeven van de mogelijkheden en de moeilijkheden bij deze vorm van toepassing. Aandacht wordt geschonken aan de gunstige colloïdale eigenschappen, die het ruwsap, verkregen bij lage temperatuur bezit. Deze gunstige eigenschappen komen tot uiting zowel bij de zuivering met ionenuitwisselaars als bij de zuivering met kalk.

Een verdere mogelijkheid van toepassing ligt in de ontkalking van het dunsap met een kationenuitwisselaar.

Een derde toepassing is het ontkleuren van suikersappen met behulp van ionenuitwisselaars.

Afdeling voor Petroleumtechniek

Vergadering op Woensdag 6 Februari 1952 te 14.00 uur in het gebouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, te 's-Gravenhage

Agenda:

1. Huishoudelijk gedeelte:
   a. jaarverslag secretaris over 1951.
   b. begroting 1952 (zie *De Ingenieur* no. 2 d.d. 11 Jan. 1952, blz. A. 14).
2. Lezing door drs W. E. NIEUWENHUIS over:
   Het zuiveren van lichte petroleumproducten (treating).

De Secretaris,
dr ir A. W. J. MAYER.

Afdeling voor Verkeer en Verkeerstechniek

176e Ledenvergadering op Woensdag 20 Februari 1952 te 14.00 uur in Restaurant Central, Lange Poten 6, Den Haag

Agenda:

1. Opening.
2. Verslag Commissie nazien rekening en verantwoording 1951.
3. Voordracht met film door mr E. ROCKWELL, Chief Research Officer London Transport Executive:
   The transport of London's millions now and in the future.
4. Pauze.
5. Discussie.
6. Rondvraag.
7. Sluiting.

Hobbemalaan 59,
Bilthoven.

De Secretaris,
ir W. J. BERDENIS VAN BERLEKOM.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

19 Jan. 1952. Ned. Natuurkundige Vereniging te Haarlem (Spaarne 16). Aanvang 14.15 uur. Sprekers: F. ZERNIKE, G. W. RATHENAU en A. D. FOKKER. (Zie blz. A. 5).

* 19 Jan. 1952. Afd. voor Mijnbouw. Vergadering van het Ned. Mijnbouwkundig Genootschap in het geb. v.h. K.I.v.I. te 's-Gravenhage. Aanvang 15.15 uur. Sprekers: Ir F. C. M. WIJFFELS en prof. dr J. B. BAKKER. (Zie blz. A. 8).

* 22 Jan. 1952. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Utrecht (Esplanade). Aanvang 14.30 uur. B. SCHUIL: *Mogelijkheden van het niet-destructief materiaalonderzoek en de toekomstige ontwikkeling daarvan.* (Zie blz. A. 16).

* 23 Jan. 1952. Afd. voor Verkeer en Verkeerstechniek, Sectie voor Automobieltechniek te Utrecht (Esplanade). Aanvang 14.00 uur. J. J. C. VOERMAN: *De economische aspecten voor de contrôle over een groot automobielenpark.* (Zie blz. A. 550).

* 24 Jan. 1952. Afd. voor Chemische Techniek te Breda, (Zuid-Hollandsch Koffiehuis, Grote Markt), in samenwerking met de Sectie voor Chem. Technol. en Bedr. Chem. v. d. Ned. Chem. Ver. Aanvang 10.50 uur. Symposium over: *Ionenuitwisselaars.* (Zie blz. A. 16).

▶ 26 Jan. 1952. Bedrijfssectie der Ver. v. Statistiek te Utrecht, Geb. v. K. en W. Mariaplaats. Aanvang 14.30 uur. A. R. VAN DEN BURG, A. J. DE JONG en F. G. WILLEMZE: *Opleiding en voorlichting in het bedrijf.* In de pauze: Dr H. C. HAMAKER: Statistische Congressen in India in December 1951.

▶* 20 Febr. 1952: Afd. voor Verkeer en Verkeerstechniek, te 's-Gravenhage (Central, Lange Poten 6). Aanvang 14.00 uur. E. ROCKWELL: *The Transport of London's Millions, Now and in the Future.* (Zie blz. A. 24).

4 Maart 1952. Symposium „Verstrooiing van Licht- en Materiegolven". (Zie blz. A. 5).

▶ = Nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 3: Braziliaans-Amerikaanse samenwerking inz. een nieuw 5-jarig ontwikkelingsplan voor Brazilië (het zg. Laferplan), door ir A. GROOTHOFF. — Berichten van allerlei aard: Tentoonstelling van Wetenschappelijke Instrumenten en Apparaten, 3—8 April 1952 te Londen. Hoofdcomm. v.d. Normalisatie in Ned. Nieuwe Normbladen. — Boekennieuws: Aankondigingen. — Personalia. — K.I.v.I.: Candidaat-leden. Afd. voor Techn. Economie, Sectie voor Bedrijfsorganisatie, Financieel Overzicht over 1950, Rapport inz. contrôle van de rekening en verantwoording over het jaar 1950. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek, Excursie 29 Nov. 1951. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Notulen 21 Dec. 1951. — Programma van Vergaderingen. — Agenda van Vergaderingen.

LEDEREN WERKHANDSCHOENEN

in diverse uitvoering

LEDEREN SCHORTEN,
LEDEREN RINGETJES,

in diverse grootte,
het voordeligst bij:

Lederwarenfabr. PELA

BREDA

Speelhuislaan 94 - Telefoon 9310

IJSSELMONDE
KEMPER
BETON BOUWT BETER!

H. J. TJADEN & ZONEN C.V. - HAARLEM

TELEFOON K 2500—15376 NA 18 UUR 23083

GRONDBORINGEN
WATERVOORZIENING
BRONBEMALING

NR. 19010

kwiteer- en **stuurkwiteerschakelaars**
Fabricaat Hapam, Amersloort
licentie Oerlikon

N.V. GEBR. VAN SWAAY

'S-GRAVENHAGE SURABAJA
DJAKARTA BANDUNG

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal biz.	Aantal fig.
THE ENGINEER, Vol. 192 — nr 5005 van 28 *December* 1951		
Hydro-electric power in the Isere Catchment of the French Alps (vervolg)	4	7
B. FRANCKE: Pneumatic handling of flour mill stocks	3	4
Progress of the own falls hydro-electric scheme	2	4
Metallurgical topics	2	9
C. E. ILIFFE: Thermal stresses in a rotating elastic solid of revolution	2	—
W. BALL: The factory act and employers' liability	3	—
A dry seal gasholder	1	2
ENGINEERING, Vol. 172 — nr 4483 van 28 *December* 1951		
Road bridge over the river tagus (vervolg)	4	19
E. H. BATEMAN: Elastic stress analysis of Multi-Bay singlestorey frameworks (vervolg)	3	4
A. J. CORNISH e.a.: Obtaining pressure diagrams of internal-combustion engines	5	15
Dredger for the Thames conservancy-welder for steel strip	1	2
JOURNAL OF METALS, Vol. 3 — nr 12 van *December* 1951		
A. L. FEILD: Experiences with chromite hearths in electric furnaces	3	—
J & L dedicates 2 million ton open hearth shop	2	3
Grinding methods evolved for titanium	2	2
R. J. MCCURDY: Modern trends in electric furnace and transformer design	3	—
S. S. COLE e.a.: Recovery of vanadium from titaniferous magnetite	5	8
K. K. KERSHNER e.a.: Low grade bauxites and clays as potential aluminum resources	5	1
F. A. CROSSLEY e.a.: Mechanism of grain refinement in aluminum alloys	6	14
J. J. GILMAN: Surface effect in the cleavage of zinc monocrystals	2	2
H. R. OGDEN e.a.: Constitution of titanium-aluminum alloys	6	18
R. B. POND e.a.: Model for dendrite growth form in metals and alloys	7	22
T. E. BROWER e.a.: A survey of the sulphur problem through the various operations in the steel plant	9	1
W. L. GRUBE: Useful etchants for electron metallography	3	10
L. S. DARKEN: Solubility of gaseous nitrogen in gamma iron and the effect of alloying constituents	6	9
C. A. WERT: Change in yield strength during aging in iron	2	2
S. STORCHHEIM: Effect of varying the rate of reduction on the magnetic properties, ultimate tensile strength and resistivity of 18/8 stainless steel wire	3	4
M. HANSEN e.a.: Correlation between electrical conductivity and temperature coefficient of resistance of solid-solution alloys	5	13
W. D. ROBERTSON: Metallurgical mechanism for mercury stress cracking of copper alloys	2	4
H. W. ST. CLAIR: Rate of evaporation of zinc at low pressures	6	8
E. E. UNDERWOOD e.a.: Vapor pressures of zinc over AgZn alloys	5	7
W. ROSTOKER: Analytical representation for certain phase boundaries	3	6
E. R. FUNK: Surface tension of solid silver	3	2
F. H. BUTTNER: Surface tension of solid gold	3	3
THE OVERSEAS ENGINEER, Vol. 25 — nr 289 van *Januari* 1952		
I. YARWOOD: Vacuum practice in Engineering	2	4
LE GÉNIE CIVIL, Jg 129 — nr 1 van *Januari* 1952		
Le gyrobus et le gyrotracteur à volant accumulateur d'énergie cinétique	5	13
SOCIETE ROYALE BELGE DES INGENIEURS ET DES INDUSTRIELS, Vol. 1951 — nr 6 van *December* 1951		
G. CHAUDRON: Quelques travaux de la commission française des états et propriétés de surface des métaux	10	11
L. RAGEY: Le conservatoire des arts et metiers de Paris	8	1
TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK TIJDSCHRIFT, Jg 20 — nr 12 van *December* 1951		
P. H. LEFEBVRE: L'Epuration des Eaux résiduaires des conserveries	13	7
TEKNISK TIDSKRIFT, Jg 81 — nr 48 van 29 *December* 1951		
B. LUNDBERG: Nya vindtunnlar vid flygtekniska Försöksanstalten	12	7
INGENIØREN, Jg 60 — nr 50 van 15 *December* 1951		
V. KORSGAARD: Maling af varmeforbrug ved fjernvarmeanlaeg med vand som varmemedium	6	1
INGENIØREN, Jg 60 — nr 51 van 22 *December* 1951		
B. BJUREL: Svenska telegrafverkets markörsystem	5	9
MINISTERO DEL LAVORI PUBBLICI GIORNALE DEL GENIO CIVILE, Jg. 89 — nr 10 van *October* 1951		
Y. GUYON: Conférence à l'université de Rome	13	16
E. MARIANI: I bitumi al III congresso Mondiale Del Petrolio	4	—
G. CERADINI: Esperienze su recenti ponti Italiani di cemento Armato	12	12
Z. CASTELLUCIO: Sul calcolo delle travi inflesse in cemento armato	18	1

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

THE DOCK & HARBOUR AUTHORITY, Vol. 32 — nr 375 van *Januari* 1952		
A. H. J. BOWN: Port Economics. Deel I Introduction to the series of articles	3	1
R. CHARLES: Port of London Dock police	2	1
W. SYKES: The handling of cargoes	4	3
W. AISTON: Sea defence practice at Clacton	6	5
Heavy-lift gantry for port of Melbourne	3	5
DER BAUINGENIEUR, Jg 26 — nr 12 van *December* 1951		
F. J. STALL: Dükerinstandsetzung unter Wasser	3	8
W. KUNTZE: Fliesbedingung bei ungleichmässiger Spannungsverteilung	6	3
W. WETZEL: Angewandte Meeresgeologie im Dienste des Bauwesens	2	1
REVUE GENERALE DES ROUTES, nr 239 van *December* 1951		
A. SCHUHL: Rentabilité des travaux routiers	8	—

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

Z.O.Z.

Warrior

tappen

en

snijplaten

voor machine- en handgebruik
hebben een alom verdiende
reputatie voor:

uiterste nauwkeurigheid
lange levensduur
hoge productie
gunstig tap-moment

VLOT LEVERBAAR

Metrisch - Whitworth - Gasdraad
BSF - BA - NF - NC - API - USS
ASME - SAE - Koperdraad.
In stellen en per stuk.
Ook W.S. gesneden.

De grote draadlengte maakt de „WARRIOR" handtap
nog goedkoper in het gebruik

ALLEENVERKOOP DOOR DE VERTEGENWOORDIGERS

A/F
PRECISIE GEREEDSCHAPPEN
SCHAAP
ROTTERDAM - BERGLUSTSTR. 2 - TEL. 47222

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

CHEMISCHE TECHNIEK

	Aantal blz.	Aantal fig.
DAS GAS- UND WASSERFACH, Jg 92 — nr 24 van 31 *December* 1951		
W. ROELEN: Kohle - Eisen Wasser	6	10
H. STRAUB: Das Klär- und Kompostwerk der Stadt Baden-Baden	10	17

ELECTROTECHNIEK

THE METROPOLITAN VICKERS GAZETTE, Vol. 24 — nr 390 van *Nov. Dec.* 1951		
F. W. COX: New practice in induction generation	5	7
H. K. RAMSDEN: The electrical equipment of the trolleybus	11	24
N. RYDER: Position indicators of the ratiometer type	2	4
J. W. SUTHERLAND: Wave guides	5	8
ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Jg 73 — nr 1 van 1 *Januari* 1952		
E. SCHULZE: Das Einstellen von Regeltransformatoren zur willkürlichen Verteilung der Wirk- und Blindleistung in mehrfach gekuppelten Netzen	3	5
H. JORDAN: Akustische Entstörung von polumschaltbaren Motoren	3	2
H. DÖRING: Die Anwendung der Lochkopplung bei Zentimeterwellen	5	12
H. FEINDT: Betriebserfahrungen und Versuche mit Niederspannungs-Hochleistungssicherungen bei zeitweiser Überlastung	5	4
W. SCHICK: Die wirtschaftliche Verlustaufteilung bei Transformatoren	2	2
K. KOHLER: Seilkurvenverlauf teilweise vereister Weitspannfelder von Freileitungen	2	1

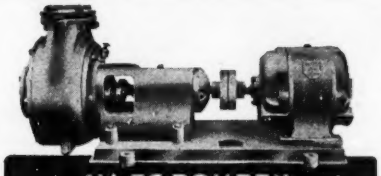
GEZONDHEIDSTECHNIEK

GESUNDHEITS INGENIEUR, Jg 72 — nr 23/24 van *December* 1951		
E. BROKELMANN: Die wärmetechnischen Anlagen in Krankenhäusern unter besonderer Berücksichtigung der Berliner Verhältnisse	5	—
H. SCHÄCKE e.a.: Untersuchungen über Feuchtigkeitsdurchgang und Wasserdampfkondensation bei Baustoffen und Bauteilen (slot)	3	4
J. MÜLLER: Bedeutung und Auswirkung einseitiger Vorfluterbelastung	5	3
D. F. KIESZ: Die Klärgasgewinnung und- Verwertung auf dem Klärwerk Wuppertal-Buchenhofen	6	9
DAS GAS- UND WASSERFACH, Jg 92 — nr 23 van 15 *December* 1951		
R. BRANDT: Intensivierung der trockenen Gasreinigung	6	6
J. SCHONZ: Die Wirtschaftlichkeit der gebräuchlichen Gaserzeugungsverfahren	4	10

MIJNBOUW- EN PETROLEUMTECHNIEK

JOURNAL OF PETROLEUM TECHNOLOGY, Vol. III — nr 11 van *November* 1951		
W. L. GROSZMAN: Hydrafrac operations in the Spraberry	4	4
J. E. SHERBORNE: Utilization of research in production of oil	3	—
P. L. TERWILLIGER e.a.: An experimental and theoretical investigation of gravity drainage performance	11	17
O. L. CULBERSON: Phase equilibria in hydrocarbon-water systems	4	—
I. POLITZINER e.a.: Measuring the water vapor content of gases dehydrated by triethylene glycol	4	1
H. G. DOLL: The laterolog: A new resistivity logging method with electrodes using an automatic focusing system	12	8
F. H. POETTMANN: The calculation of pressure drop in the flow of natural gas through pipe	10	7
MINING ENGINEERING, Vol. 3 — nr. 11 van *November* 1951		
J. W. STEEL: Circular steel sets economical at Miami	3	4
J. C. VAN DE WATER: Castle Dome overcomes increased truck haulage grades	2	—
R. Y. GRANT: The metal mining industry in Japan	8	1
C. G. MYERS: Collector mobility and buble contact	8	6
A. M. GAUDINE e.a.: Progeny in comminution	2	2
D. H. GIESKIENG: Jaw crusher capacities, blake and single-toggle or overhead eccentric types	4	6
GLÜCKAUF, Jg 87 — nr 51/52 van 22 *December* 1951		
C. A. BOLENIUS: Die energietechnischen Vorgänge beim Versatzblasen	10	14
H. HEIDENREICH: Die neue Hilfswert-Teilung für die Wichteabszisse der Waschkurven	5	6

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.



HA-ES POMPEN

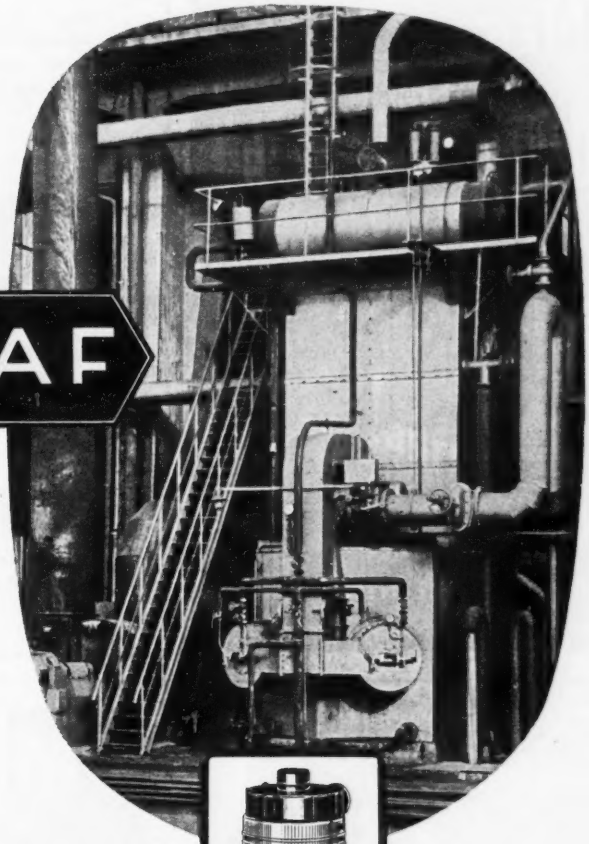
De zelfaanzuigende pomp, die zichzelf verdient — Gering krachtverbruik
Geschikt voor diverse vloeistoffen
Vraagt prospectus en nadere gegevens

N.V. MEPPELER MACHINEFABRIEK EN TECHNISCHE HANDELMIJ
v/h F. HUISMAN / MEPPEL

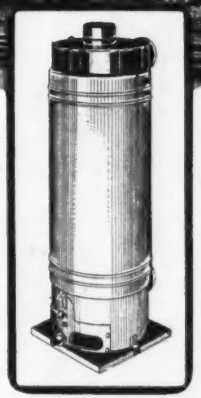
Bauduin

AMAF

hoekpijp-ketel



Ook in Nederland worden voor grote verwarmingsprojecten steeds meer heetwater-installaties toegepast.
Het belangrijkste onderdeel hiervan is de ketel. Bij vele grote bedrijven is hiervoor de AMAF heetwaterketel met gedwongen circulatie (volgens het Lamont principe) met succes in gebruik.
Naast deze grote ketels maakt de AMAF ook andere ketels voor centrale verwarming, zowel voor lage druk stoom als voor warm water; voor elke brandstof.



Hierboven een grote A M A F hoekpijpstoomketel opgesteld bij de Kon. Ned. Hoogovens.

Hiernaast afgebeeld is de kleinste A M A F ketel, de met gas gestookte OK—10.

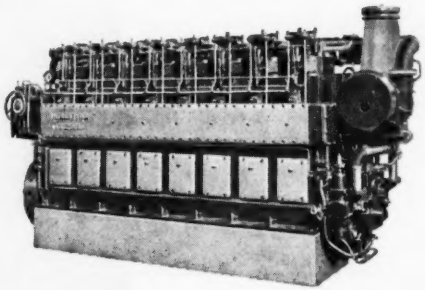
AMERSFOORTSCHE MACHINE- EN APPARATENFABRIEK **AMAF**

AMERSFOORT – HOLLAND

DUPER WATERREINIGING N.V.
Herengracht 120 Telefoon 36468 Amsterdam-C.

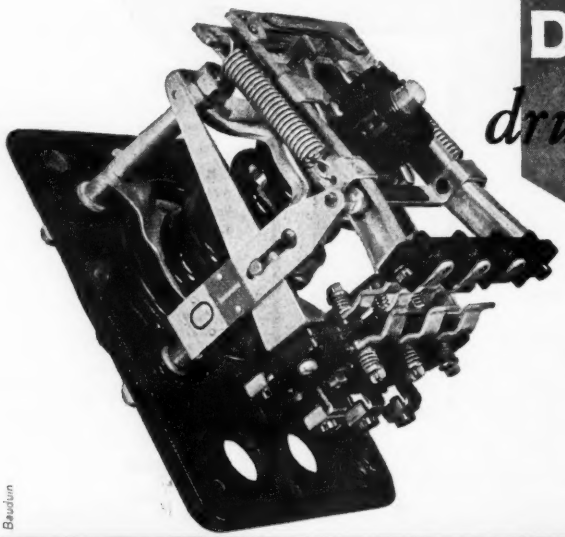
„INDUSTRIE"

4-tact dieselmotoren van
40-1550 P.K.
Direct omkeerbaar en met
keerkoppeling



MOTORENFABRIEK
DE INDUSTRIE

D. en Joh. Boot N.V. Alphen a/d Rijn-Holland
Tel. O.-1720-2691



Baudouin

DM
drukschakelaar

reageert op drukverandering van water of lucht.

De aangewezen schakelaar voor het automatisch in- en uitschakelen van motoren, die pompen of compressoren aandrijven. Schakelt met een krachtige momentbeweging. Druipwaterdichte uitvoering met metalen kap. Kan staand of hangend gemonteerd worden.

VAN WIJK & VISSER
GELDERMALSEN

„Een ieder wordt geacht de wet te kennen...."
Heeft U te maken met de PENSIOEN- EN SPAARFONDSENWET?

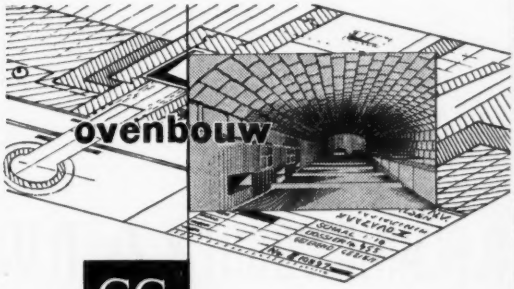
Dan staat U voor allerlei vragen....

63272

Laat AMSTLEVEN

U antwoord mogen geven

N.V. AMSTERDAMSCHE MAATSCHAPPIJ VAN LEVENSVERZEKERING
Nieuwe Spiegelstraat 17 • Amsterdam • Telefoon 63272



ontwerpt en bouwt

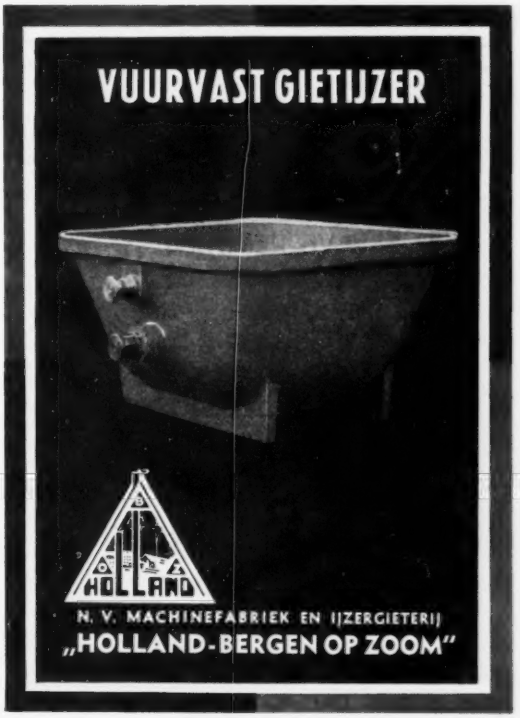
1 ovens voor alle industriële doeleinden

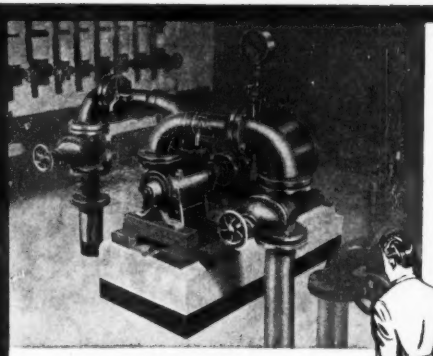
2 bemetselingen voor stoomketels, economisers en oververhitters

3 vuurhaarden (ook bij waterkoeling)

4 Zuurvaste bekledingen.

CHAMOTTE UNIE
Geldermalsen





Wat doet hij daar?
NIETS.....

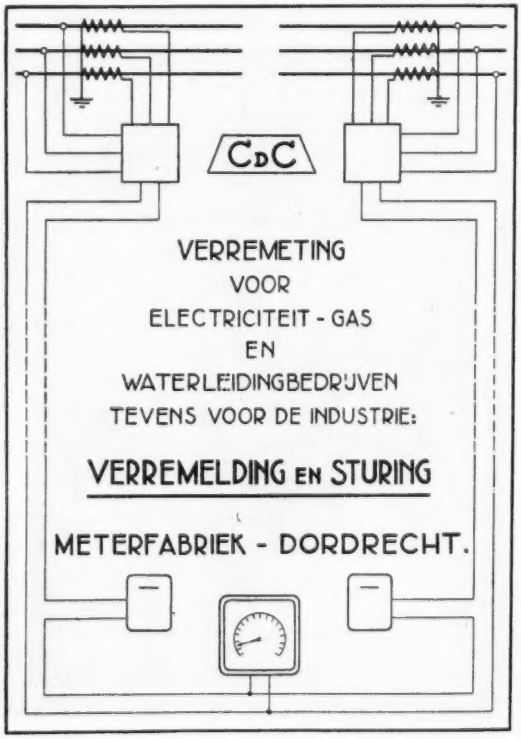
Te doen valt er aan een zelfaanzuigende Sihipomp practisch niets! Bedienend personeel zult U er zelden bij aantreffen. Zelfaanzuigende Sihipompen zijn betrouwbaar en bedrijfszeker. Bovendien kunnen zelfaanzuigende Sihipompen geleverd worden vervaardigd uit gietijzer, zinkvrij brons, zuurbestendige chroomlegering.

Voor de industrie: Zelfaanzuigende Sihipompen en Sihi Vacuumpompen

Sihi betekent Service!

sihi pompen

Machinefabriek C. MATERS , BEVERWIJK - TEL. 3141



D.BLANKEVOORT & Zn. N.V.

AANNEMERS

BLOEMENDAAL

TEL. 23240

DE INGENIEUR

G. GEZONDHEIDSTECHNIEK 1.

Hygiëne van de arbeid en gezondheidstechniek [1]

613.6

I. Hygiëne van de arbeid

door P. A. VAN LUYT, arts
Medisch adviseur bij de Arbeidsinspectie

Summary: *Industrial hygienics.*
The task of the medical hygienists employed by the Labour Inspection and by the individual enterprises is explained. They are continually confronted with new problems as the chemical, physical and psychological sciences extend.
A survey is given of the progressing labour legislation in the Netherlands.

Evenals de hygiëne een tak is van de geneeskunde, is de industriële hygiëne een onderdeel van de bedrijfsgeneeskunde, welke o.a. ook omvat de physiologie en de pathologie van de arbeid. Men pleegt de bestudering van de arbeidsverrichting in het algemeen genomen, samen te vatten onder de naam arbeidsgeneeskunde.

De hygiëne beoogt het voorkomen van ziekte. Lange tijd is men tevreden geweest, indien dit doel was bereikt en wanneer het de bedrijfshygiëne betrof, de arbeiders dus niet ziek werden. Als men zich echter een scherpe voorstelling wil vormen van hetgeen men bedoelt met het woord „ziek", komt men in moeilijkheden. In het dagelijkse spraakgebruik levert het geen aanleiding tot verwarring of onduidelijkheid op. Iemand, die longontsteking heeft of ontsteking van de „blinde darm" of van de hersenvliezen, van de lever, van de huid, enz., is ziek. De patiënt bespeurt zelf, dat er wat aan hapert en zijn dokter neemt objectief de verschijnselen der ziekte waar. Hij constateert afwijkingen: van de normale lichaamstemperatuur, van de samenstelling van urine of bloed, van de bloeddruk enz. Als men echter „gezonde" personen aan een geneeskundig onderzoek onderwerpt, worden soms verschijnselen ontdekt, die er op wijzen, dat een of meer der organen afwijkingen vertonen of dat zij niet op normale wijze functionneren. In deze gevallen zal men de onderzochte personen ook het predicaat „ziek" toekennen, hoewel zij zich zelf nog volkomen gezond wanen.

Het ontdekken van deze voor de patiënt nog verborgen ziekten wordt in hoge mate beinvloed door de diagnostische hulpmiddelen, die de onderzoekers ten dienste staan. Naarmate zij meer verfijnd zijn, kan het ontdekken der ziekte in een vroeger stadium geschieden. De hygiënist, die de gezondheidstoestand in de industrie controleert, maakt hiervan een dankbaar gebruik. Verondersteld, dat hij een accumulatorenfabriek onder zijn toezicht heeft, dan zal één van zijn voornaamste zorgen zijn, de arbeiders te behoeden voor loodvergiftiging. Hij zal trachten deze aandoening zo vroeg mogelijk te ontdekken om de patiënten in een vroeg stadium te kunnen doen behandelen, opdat een spoedige genezing wordt verkregen en ernstige beschadiging wordt voorkomen. Het lichamelijke onderzoek geeft dikwijls duidelijke aanwijzingen. Het scheikundig onderzoek van urine en bloed kan hierbij van groot belang zijn. Immers, wanneer in het bloed en in de urine een duidelijke hoeveelheid lood wordt aangetoond, is in elk geval bewezen, dat lood in het geding is. Het komt hierbij voor, dat de onderzoeker personen tegenkomt, die zich volkomen gezond voelen en die toch een verhoogd gehalte aan lood in bloed en urine hebben. Kan men nu deze mensen „ziek" noemen? Daartegen bestaat toch wel enig bezwaar. Men kan hoogstens zeggen, dat er een zekere waarschijnlijkheid is, dat zij ziek zullen worden. Voor dergelijke „patiënten" heeft men wel het woord „looddrager" gebruikt. Zij dragen een hoeveelheid lood in het lichaam mede, zonder dat zich klinisch waarneembare ziekteverschijnselen bij hen voordoen. De bedrijfshygiënist bekommert zich niet al te veel over de kwestie, of hij deze looddragers al of niet als ziek moet beschouwen. Al is er zelfs geen enkele notoir zieke persoon onder deze arbeiders, hij zal zijn conclusie trekken uit het onderzoek nl. dat er een meer dan „normale" hoeveelheid lood in de urine wordt uitgescheiden, zodat er ook een verhoogde loodopneming moet plaats vinden. Hij zal dan verder nagaan, waardoor deze wordt veroorzaakt en aanwijzingen geven om hierin verbetering te brengen.

Voor de statisticus echter is het een vraag, wanneer hij dergelijke personen moet rubriceren, of hij ze reeds zal opnemen in de categorie loodvergiftiging of niet. Doet hij dit wel, dan bestaat er veel kans, dat zijn cijfers een verhoging van het aantal dezer intoxicaties door lood zullen aanwijzen, vergeleken bij de tijd, toen men dergelijke fijnere onderzoeksmethoden nog niet toepaste.

Herhaaldelijk is gesproken over het woord „norm" en over „normaal". Men dient echter niet te vergeten, dat deze normen niet uniform zijn vastgesteld, ja dat men op allerlei gebied nog naar normen zoekt. De hygiëne — en dit geldt geheel voor de industriële hygiëne — is niet meer tevreden met een algemene gezondheidstoestand, welke het woord „ziek" net nog uitsluit, met een zeker minimum dus. Neen, het scheppen van optimale levensvoorwaarden, ook in bedrijven, is haar doel. Daarbij mag niet vergeten worden, dat het aanpassingsvermogen van levende wezens een grote rol speelt.

Hiervan ziet men in de industrie allerlei voorbeelden.

Het is wellicht niet zonder physiologische betekenis, dat het aanpassingsvermogen ook wordt gebruikt en getraind. Toch zal de bedrijfshygiënist niet zo ver willen gaan, dat hij niet het uiterste zal doen om schadelijke factoren te elimineren. Hij zal geen beroep doen op dit aanpassingsvermogen. Wanneer hiervan teveel zou worden gevraagd, is beschadiging van de gezondheid onvermijdelijk.

[1]) Voordracht gehouden voor de Afdeling voor Gezondheidstechniek op 20 Juni 1951 te 's-Gravenhage. In één der volgende nummers zullen opgenomen worden de voordracht, gehouden door dr G. C. E. Burger en de voordracht gehouden door drs F. Hartogensis.

Ook hier staat de bedrijfshygiënist voor zeer moeilijke vraagstukken in vele gevallen. Wat is nog toelaatbaar, wat kan de mens nog verdragen zonder daarvan nadelen te ondervinden? Als ideaal staat hem voor ogen, de schadelijke factoren *totaal* uit te schakelen. Hij weet echter, dat dit practisch meestal niet uitvoerbaar is. Welke concessies kan hij nog doen?

In de laatste jaren is men er toe overgegaan maximaal toelaatbare doses vast te stellen voor verschillende schadelijke invloeden, welke tijdens het werk op de arbeider inwerken. In het bijzonder is dit gedaan voor scheikundige stoffen. Men pleegt dan aan te geven de maximaal toelaatbare concentratie in de lucht, waarvan verwacht wordt, dat nadelige gevolgen zullen uitblijven, indien daarin niet langer dan 8 uur per dag wordt gewerkt. Deze doses stelt men vast aan de hand van dierproeven en ervaringen, opgedaan in de praktijk. Soms namen de onderzoekers proeven op zichzelf. Als men ziet, dat verschillende diersoorten ongelijk gevoelig zijn voor gelijke concentraties van vergiftige stoffen en als men bedenkt, dat mensen tegenover eenzelfde vergift ongelijk gevoelig zijn, wordt het begrijpelijk, dat het vaststellen van maximaal toelaatbare doses niet eenvoudig is. Herhaaldelijk ziet men dan ook, dat zij gewijzigd worden.

Hierbij doet zich nog een tweede vraag voor, waaraan meestal niet veel aandacht wordt geschonken. Indien men al blijft beneden de maximaal toelaatbare doses en men geen beschadiging waarneemt van de personen, die daaraan zijn blootgesteld, betekent dat dan ook, dat kiembeschadiging is voorkomen? Wanneer dit niet het geval zou zijn, zal het nageslacht de nadelen moeten ondervinden.

Ook voor stofconcentraties in de lucht heeft men grensdoses vastgesteld, evenals voor de hoeveelheid energie afkomstig van radioactieve stoffen.

Men beschouwe deze doses echter steeds slechts als *richtlijnen*. Zelfs bij handhaving daarvan is men niet in alle gevallen volkomen tegen beschadiging gevrijwaard.

De industriële hygiëne kan zich niet beperken tot de bestrijding van schadelijke invloeden, gelegen in de arbeid. Zij zal ook rekening moeten houden met factoren, die buiten de bedrijven voorkomen, doch vooral ook van betekenis zijn, omdat in de bedrijven veel personen met elkaar in aanraking komen, waardoor b.v. het overbrengen van besmettelijke ziekten wordt begunstigd.

In de laatste jaren heeft het begrip „geestelijke hygiëne" een zeker burgerrecht verkregen, al wil dat nog niet zeggen, dat allen, die over geestelijke hygiëne spreken, daarbij geheel hetzelfde denken. Hieronder vallen die preventieve maatregelen, welke ertoe bijdragen, dat het geestesleven zo min mogelijk belemmerd wordt en de geest zich vrij kan ontplooien.

Een scheiding te maken tussen lichamelijke en geestelijke gezondheid is niet goed mogelijk, daar lichaam en geest zo zeer verbonden zijn, dat zij wederkerig een sterke invloed op elkaar uitoefenen. Daarom zal de industriële hygiëne ook het gebied der geestelijke hygiëne dienen te omvatten. Men moet er zich eigenlijk over verwonderen, dat men het grote belang hiervan nog slechts sedert zo korte tijd is gaan inzien en de consequenties er van is gaan aanvaarden.

Naarmate de technische ontwikkeling is voortgeschreden, is de hygiëne voor een toenemend aantal problemen gesteld. In het dagelijks leven rijzen tal van vragen b.v. over de eventuele schadelijkheid van allerlei stoffen. In de industrie doen zich deze problemen nog in versterkte mate voor, omdat de arbeiders, die deze stoffen bereiden, daaraan veel intensiever en/of veel langer zijn blootgesteld dan de verbruikers, althans in vele gevallen. De scheikundige wetenschap stelt de mens in staat steeds meer nieuwe stoffen op te bouwen, welke niet bekend zijn in de natuur. Hierbij zijn er vele, welke een vergiftige werking op de mens hebben. Door het in gebruik nemen van dergelijke synthetische stoffen zijn dan ook ernstige intoxicaties voorgekomen. Tegenwoordig gaat men er — door schade en schande wijs geworden — niet zelden toe over eerst met dierproeven na te gaan, of er grote gevaren aan verbonden zijn, alvorens nieuwe stoffen in de handel te brengen. Vooral de scheikundige wetenschap is oorzaak, dat de industriële hygiënist voortdurend op zijn hoede moet zijn.

Evenwel niet alleen nieuw ontwikkelde stoffen, ook nieuwe vormen van energie, die vroeger niet of weinig in gebruik waren, eisen zijn belangstelling op. De röntgenstralen zijn al sedert vele jaren toegepast. De hoge voltages, welke men thans gebruikt o.a. voor de behandeling van gezwellen, dateren eerst van de laatste tijd. Radio-actieve isotopen vinden in de laatste jaren een snel toenemend gebruik. Of de toepassing van ultrasonische trillingen gevaren zal opleveren, zal nog moeten worden afgewacht. De straling, die vrij komt uit de toestellen, waarin kleine deeltjes als electronen en neutronen een grote snelheid wordt gegeven, is zeer nadelig voor de gezondheid. De industriële hygiëne moet daaraan aandacht schenken.

Het zijn echter niet alleen de opzienbare ontdekkingen van de laatste jaren, welke gezondheidsproblemen meebrengen, ook op ander terrein heeft de industriële hygiëne belangrijke kwesties onder het oog te zien.

Naarmate er meer wordt aangedrongen op het opvoeren der productie, komen reeds oude vragen over het vermoeidheidsvraagstuk opnieuw naar voren. Hoe kan men de vermoeidheid voorkomen en bestrijden? Kan men haar langs geheel objectieve weg bepalen op een practisch bruikbare wijze? Kan men de productie opvoeren door een bepaald dieet of door het toevoegen van een extra hoeveelheid van een bepaald vitamine? Mag men pharmaceutische preparaten verstrekken om het gevoel van vermoeidheid tegen te gaan? Zal men een tussentijdse pauze inschakelen in de werktijd, wanneer en hoe lang? De vermoeidheid is een factor, die meestal lichaam en geest beide duidelijk beinvloedt. Nog steeds wordt daaraan in vele bedrijven onvoldoende aandacht geschonken. Het is vooral van belang *onnodige* vermoeidheid te voorkomen. Het rationaliseren van de arbeid en de middelen, welke daarbij gebruikt worden, moet daartoe worden aanbevolen. Deze rationalisatie dient aangepast te zijn aan de anatomische verhoudingen en de physiologie van het menselijk lichaam.

Bij de verlichting, verwarming en ventilatie doen zich verschillende vragen voor, mede in verband met de technische ontwikkeling op deze gebieden.

Andere onderwerpen uit de industriële hygiëne betreffen de bestrijding van lawaai, persoonlijke beschermingsmiddelen tegen allerlei schadelijke omstandigheden, beroepskleding enz.

Al moge deze opsomming niet volledig zijn, zij is stellig voldoende om duidelijk in het licht te stellen, op hoe zeer uiteenlopende gebieden de industriële hygiëne zich beweegt en voor welke moeilijkheden de bedrijfshygiënist zich geplaatst ziet.

Toen de industrie een zekere graad van ontwikkeling had bereikt en het aantal der daarin werkzame personen, waaronder kinderen en vrouwen, steeds toenam, begon de overheid langzamerhand maatregelen te treffen om benadeling der gezondheid van de industrie-arbeiders tegen te gaan. Het voorkomen van ongevallen werd of was reeds ter hand genomen en in verschillende landen werden wetten uitgevaardigd, arbeids- en veiligheidswetten. De weg om hiertoe te geraken was dikwijls een moeizame.

Het zou te ver voeren deze ontwikkeling geheel te volgen. In 1824 was in ons land al een Koninklijk Besluit uitgevaardigd „rakende de vergunning ter oprigting van sommige fabrijken en trafijken", en een ander betreffende het toezicht op stoomtoestellen, dat in 1833 werd gewijzigd. In 1841 bepleitte de Gouverneur van Zeeland, dat er bij het verlenen van vergunningen, bedoeld in het eerstgenoemde besluit van 1824 mede op gelet diende te worden, „dat uit de localiteit en inrigting geen schadelijke gevolgen voor de gezondheid der arbeiders kunnen ontstaan." In 1861 wendde de Maatschappij ter Bevordering der Geneeskunst zich tot de Regering, de wenselijkheid betogende van een enquête betreffende de invloed van fabriekmatige arbeid en drong er in 1863 opnieuw op aan. De onderzoekingen op dit gebied van dr CORONEL in ons land in deze tijd mogen niet onvermeld blijven. Het duurde echter tot 1988, vóór de „Arbeidswet" tot stand kwam, terwijl de „Veiligheidswet" pas in 1895 in werking trad. Bij de eerstgenoemde wet werd de „Arbeidsinspectie" ingesteld, die 1 Maart 1890 haar taak begon. Zij bestond aanvankelijk slechts uit technici en niet zonder dat verschillende weerstanden waren

overwonnen, werd daaraan een geneeskundige toegevoegd, die op 1 April 1903 in functie trad.

Een belangrijk deel van diens tijd werd in beslag genomen door het verrichten van keuringen van jeugdige personen en vrouwen, om na te gaan, of hun gezondheidstoestand geen beletsel vormde tegen hun toelating tot bepaalde arbeid of onder bepaalde omstandigheden. In het bijzonder had hij toe te zien op haringspeetsters, die nachtarbeid verrichtten en op jeugdige personen en vrouwen in de keramische industrie in verband met loodvergiftiging. Hij werd bijgestaan o.a. door over het land verspreid wonende huisartsen.

Bij de herziening van de Arbeidswet, die na enige jaren volgde, werd de mogelijkheid geopend een wettelijke keuring te eisen van zeer grote groepen jeugdige arbeiders en vrouwen. Toen werden eerst één en later nog twee, weldra gevolgd door nog twee geneeskundigen in vast verband aangesteld bij de Arbeidsinspectie. Nochtans was het niet mogelijk alle in het Arbeidsbesluit genoemde categorieën te keuren en te herkeuren, zodat voor vele categorieën het Arbeidsbesluit niet is ingevoerd. Het aantal daarvoor benodigde artsen was zo groot, dat hiertegen financiële bezwaren bestonden.

De in 1923 uitgevaardigde „Steenhouwerswet" schreef een verplichte drie-jaarlijkse keuring voor van alle volwassen en een één-jaarlijkse keuring van jeugdige steenhouwers. Hoewel deze verplichte keuringen als een zeer vooraanstaand deel werden gezien van de taak der geneeskundigen bij de Arbeidsinspectie, werd het langzamerhand duidelijk, dat er ook werk te doen was van een ander karakter.

Toen er medici waren toegevoegd aan de Arbeidsinspectie, gingen de inspecteurs hun adviezen vragen over hygiënische kwesties, welke zij aantroffen in fabrieken. Deze samenwerking kwam niet overal even vlot tot stand, daar niet bij alle inspecteurs de behoefte werd gevoeld aan deze samenwerking, waarvan zij het nut niet altijd inzagen.

Gelukkig echter duurde het niet lang, of overal kwam het tot een gezamenlijk bestuderen van de vraagstukken, welke daarvoor in aanmerking kwamen.

De geneeskundigen bezochten toen, bij voorkeur in gezelschap van de hoofdinspecteurs of aan hen toegevoegde technische ambtenaren, de bedrijven. Verder werd de bestudering van beroepsziekten meer en meer door hen ter hand genomen. Dit bracht hen geheel op het terrein van de industriële hygiëne.

De beroepsziekten werden bekend uit de aangiften van de behandelende geneeskundigen, die hiertoe verplicht zijn op grond van de Arbeidswet. Men kan wel zeggen, dat deze verplichting in het algemeen slecht is nagekomen. Dit nadeel werd echter minder, naarmate meer beroepsziekten gelijk gesteld zijn met ongevallen. Deze moeten worden aangegeven ingevolge de „Ongevallenwet" en daar deze aangiften aan de Arbeidsinspectie worden doorgegeven, komen vanzelf ook de met ongevallen gelijk-gestelde beroepsziekten ter kennis van de Arbeidsinspectie.

De andere beroepsziekten vallen hier echter buiten. Hoewel de belangrijkste zijn opgenomen in de lijst der aandoeningen, welke moeten worden aangegeven, zal deze moeten worden uitgebreid, daar inmiddels nieuw in gebruik genomen stoffen tot nog toe niet bekend zijnde aandoeningen hebben verwekt.

Een intensief fabrieksbezoek komt dikwijls ten goede aan deze leemte.

Herhaaldelijk hebben de geneeskundigen bij de Arbeidsinspectie in verschillende bedrijven onderzoekingen ingesteld om na te gaan, of nadelige invloeden van het werk bij de arbeiders konden worden opgespoord.

Toen de hulpmiddelen, welke de arts daarbij gebruikte, nog beperkt waren, was dit nog uitvoerbaar. Moeilijker werd het toen b.v. het bloedonderzoek meer in het centrum der belangstelling kwam. Men moest dan op reis met microscoop, spectroscoop en allerlei utensiliën; het was verstandig om een microscopiseerlamp mede te nemen en ten slotte moest het onderzoek vaak worden verricht in ruimten, die hiervoor niet geschikt waren. Het medenemen van een groot aantal monsters urine en bloed leverde ook niet geringe bezwaren op. Het was om deze en soortgelijke redenen, dat werd afgezien van een dieper gaand onderzoek. In bepaalde gevallen moest bovendien de hulp worden ingeroepen van een districtsconsultatiebureau voor tuberculose om röntgenfoto's van de borst te laten maken. Het tijdverlies door deze onderzoekingen veroorzaakt en de storing in het bedrijf mochten niet worden onderschat, zelfs voor die ondernemingen, die welwillend haar medewerking verleenden.

Een bezwaar was verder, dat bij arbeid in ploegen of bij afwezigheid verschillende arbeiders niet dan ten koste van veel tijdverlies waren te bereiken. Niettemin zijn trots deze moeilijkheden verschillende industriën onderzocht.

Een maandelijkse vergadering van de betrokken geneeskundigen schept de gelegenheid om allerlei vragen uit de practijk te bespreken, hetgeen van grote betekenis is om te komen tot een gelijkvormige toepassing der wettelijke bepalingen over het gehele land.

De moeilijkheid om de grote hoeveelheid literatuur te volgen op het grote gebied der industriële hygiëne wordt enigszins ondervangen, doordat de belangrijkste artikelen worden gerefereerd.

Had aanvankelijk de Arbeidsinspectie de industriële hygiëne vrijwel geheel alleen in handen, langzamerhand is dit veranderd. Reeds enige tientallen jaren geleden zijn enige grote ondernemingen er toe overgegaan bedrijfsgeneeskundige diensten in te stellen. Deze diensten omvatten ook de bedrijfshygiëne.

Het is niet mijn taak daar heden verder op in te gaan. Het is een verblijdende omstandigheid, dat deze goede voorbeelden weldra gevolgd zijn.

Uit den aard der zaak waren alleen grote ondernemingen bij machte deze bedrijfsgeneeskundige diensten in te stellen. In de laatste jaren hebben meer en meer kleine bedrijven zich locaal of regionaal verenigd en voor gezamenlijke rekening een dergelijke dienst in het leven geroepen.

Tot heden is dit in ons land geheel een zaak van particulier initiatief geweest. Frankrijk heeft ongeveer vijf jaar geleden deze bedrijfsgeneeskundige diensten bij de wet verplicht. In België is dit niet het geval, doch onder invloed van andere wettelijke bepalingen zijn er ook daar bedrijfsgeneeskundige diensten opgericht. In andere landen bestaan te dezer zake ook nog geen dwingende voorschriften.

Dat de toepassing van de industriële hygiëne in de hand van de bedrijven zelf ligt, biedt belangrijke voordelen, die o.a. kunnen worden afgeleid uit bovenstaande mededelingen. Er behoeft geen vrees te bestaan, 'at dit zal leiden tot het nalaten van het nemen der nodige maatregelen, daar immers de Arbeidsinspectie altijd het toezicht behoudt. Veeleer mag een samenwerking worden verwacht met deze dienst. Bovendien zijn de bedrijven, die een geneeskundige dienst hebben ingesteld, hiermede al zo ver gegaan, dat van deze geen poging mag worden verwacht om te beknibbelen op het nemen van hygiënische maatregelen.

De hygiënist, die in de industrie werkzaam is, wordt gesteld voor een grote verscheidenheid van onderwerpen, zoals boven reeds is uiteengezet. Deze onderwerpen liggen voor een groot gedeelte op het terrein van de technische wetenschappen en daarmede buiten de gebieden, welke hij voor zijn geneeskundige studie heeft betreden. Het kan niet van hem worden verwacht, dat hij zich een grondige kennis verwerft op al deze terreinen van exacte wetenschap, al kan hij zich met sommige onderdelen wel meer of minder vertrouwd maken. Zo zal hij herhaaldelijk willen weten, welke stoffen er voorkomen in de lucht van een werklokaal en wanneer hij deze stoffen al kent, zal hij vaak gegevens verlangen over de concentratie. Indien hij niet kan beschikken over hulp en voorlichting van deskundigen op dit gebied, zal hij zich zo goed mogelijk moeten redden. Het toepassen van eenvoudige methoden of het gebruik van bepaalde eenvoudig te hanteren meetinstrumenten kan hem hierbij zijn taak uitvoerbaar maken. Het kan niet van hem worden verwacht, dat hij ingewikkelde analyses gaat maken, waarbij allerlei omstandigheden de niet-geschoolde parten kunnen spelen. Het bepalen van stofconcentraties, het tellen van het aantal stofdelen, het meten van de grootte daarvan, schept hem vermoedelijk nog meer moeilijkheden. De meest aanbevelenswaardige weg in deze gevallen is dan ook, dat hij dergelijke onderzoekingen overlaat aan deskundigen. Dit onderwerp

zal verder worden behandeld door een andere inleider.

Niettemin is het nodig, dat de bedrijfshygiënist zich enige technologische kennis eigen maakt, zodat hij de taal kan verstaan van de ingenieur, met wie hij overleg heeft te plegen. Omgekeerd moet de ingenieur vertrouwd worden met medische termen en inzichten. Wanneer dat het geval is, zullen zij met hun gezamenlijke kennis in staat zijn de problemen op de juiste wijze aan te pakken.

Bij de Centrale Dienst der Arbeidsinspectie zijn adviseurs met verschillende opleiding (electrotechniek, chemie, werktuigbouw, landbouw, geneeskunde), die steeds een nauwe samenwerking onderhouden. De grote vlucht, welke de techniek heeft genomen, is oorzaak, dat zij niet alle onderwerpen kunnen beheersen. Vandaar dat deskundigen op een bepaald gebied herhaaldelijk om voorlichting wordt gevraagd. Het uitbreiden van de Arbeidsinspectie met deskundigen op allerlei gebied heeft ten slotte ook zijn grenzen. Evenals in andere landen wordt ook in ons land in voorkomende gelegenheden contact gezocht met: verenigingen, instituten, stichtingen e.d. die op een bepaald terrein werkzaam zijn, b.v. op het gebied van verwarming, verlichting, luchtzuivering, lastechniek, röntgenstralen, geluidstechniek, preventieve geneeskunde en in het bijzonder afdelingen van „Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek."

Een samenwerking tussen deskundigen op dergelijke gebieden en geneeskundigen is onontbeerlijk voor een volledige ontwikkeling van de industriële hygiëne.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

614.777—078:628.515

Een verbeterde werkwijze voor de (globale) bepaling van de gedurende haar loop zich stroomafwaarts wijzigende mate van vervuiling van een rivier, toegepast op de Lippe

In *De Ingenieur* 1950 no. 14 is, in navolging van een in *Gesundheits Ingenieur* 1947 Heft 4 gepubliceerd artikel van de hand van IMHOFF, een methode uiteengezet, welke beoogt om, zij het op zeer grove wijze, een indruk te geven van de, gedurende haar loop zich stroomafwaarts wijzigende, mate van vervuiling van het water van enige grote Duitse rivieren en in het bijzonder die van de Rijn [1]).

Bij de betr. becijferingen zijn 3 factoren in rekening gebracht. Deze waren: *a.* het aantal inwoners van de grotere wooncentra, terwijl mede in rekening was gebracht de vervuiling afkomstig van het industriële afvalwater, zoals gebruikelijk herleid tot aantallen inwoners (de zgn. inwoner-aequivalenten); *b.* de vervuiling, die per inwoner naar de rivier wordt afgevoerd en *c.* het zelfreinigende vermogen (Z.R.V.) van de waterloop.

Wat sub. *b.* betreft was aangenomen, dat de dagelijkse vuilproductie van één inwoner in de waterloop door 54 g zuurstof kan worden onschadelijk gemaakt. Vanwege de in het Rijn-gebied (in 1946) aanwezige zuiverinrichtingen mocht dit getal, om tot de rivierverviuiling te komen, worden gehalveerd. De zelfreiniging van de Rijn (sub. *c.*) was voor elk etmaal (empirisch) op 20% gesteld en berekend was, dat deze het Rijnwater „gezond" kon houden als de vuilbelasting per l sec stromend water niet groter zou zijn dan die van 30 inwoner-aequivalenten.

In het bedoelde artikel in *De Ingenieur* (hieronder het „Rijnopstel", genoemd), werd reeds gewezen op het grove dezer werkwijze, waarbij 1°. meer dan oorbaar leek met gemiddelden werd gewerkt en waarbij 2°. onvoldoende gebruik werd gemaakt van de belangrijke gegevens, die zo wel *directe bepalingen* van het *zuurstof-gehalte* van het water als B.O.D. (Biochemical Oxygen Demand)-bepalingen van monsters rivierwater kunnen opleveren.

In *Die Wasserwirtschaft* van April 1951 is een toepassing van de bovenbedoelde methode voor *de rivier de Lippe* gegeven, evenwel in een verbeterde vorm. Aan de twee bedoelde bezwaren werd er in zoveel mogelijk tegemoet gekomen. Dat opstel zal hieronder het „Lippe-opstel" worden genoemd.

De Lippe was voor de vermelde behandeling bijzonder geschikt, omdat men van deze rivier over zeer vele, en over vele jaren lopende, waarnemings-reeksen kon beschikken.

Het in het „Rijn-opstel" ontwikkelde betoog gaf voor elk punt van de Rijn (bovenstrooms van Nederland) een enkel vervuilings-getal (uitgedrukt in inwoner-aequivalenten), dat berustte op gemiddelde omstandigheden.

Hoever echter de waarden op elk station, bij *verschillende* omstandigheden, uit elkaar kunnen liggen, tonen beschikbare getallen voor de Lippe aan. Deze getallen waren bepaald door na te gaan hoeveel zuurstof aan watermonsters moest worden toegevoegd om alle er in aanwezige organische stoffen onschadelijk te maken (de B.O.D.). Dit bedrag als specifiek aanhoudende voor de gehele waterhoeveelheid, welke in het betrokken etmaal was gepasseerd, bepaalde men de zuurstof-behoefte van de rivier op die dag en door deling door het hierboven reeds aangeduide getal, dat de hoeveelheid zuurstof aangeeft, die nodig is voor het verwerken van het vuil, geproduceerd door 1 inwoner in 1 dag, is *het aantal* inwoner-aequivalenten, dat met de vuiltoevoer naar de rivier overeenkomt, berekend.

De bovenbedoelde getallen zijn bv. voor het Lippe-waarnemings-station Rapphofs-Mühlenbach de volgende:

Dd. 25/26 Februari 1949: bij temperaturen van 6° tot 11° C en een gemiddelde water-afvoer (Q) van 30,6 m^3 sec [2]); de vervuiling kwam overeen met die van 750.000 aeq.-inwoners; en dd. 19/20 Augustus 1947: bij temperaturen van 23° tot 28° C en Q = 7,66 m^3 sec, met die van 150.000 aeq.-inwoners. Bij dergelijke zeer grote verschillen (er zij op te wijzen, dat in een grote rivier als de Rijn de voorkomende verschillen, in verhouding, aanmerkelijk kleiner zullen zijn) moet men zeer zeker voorzichtig zijn met werken met gemiddelden en loont het de moeite, om zich te verdiepen in de invloeden, die ze in het leven roepen.

De voornaamste dezer zijn de Q's en de temperaturen.

Fig. 1 geeft voor de Lippe de vervuilings-lijnen voor 4 verschillende Q's en *alle* bij dezelfde temperatuur (waarschijnlijk 8° C). De X-as geeft de kilometer-afstanden volgens de rivier-as. In tegenstelling met hetgeen bij lengteprofielen van waterlopen gebruikelijk is, is hier de stroomafwaartse richting van rechts naar links genomen. Men kan opmerken, dat dus alleen reeds de verschillen in de Q's verschillen in de rivierverviuiling kunnen in het leven roepen (bv. bij Rapphofs-MB 350.000 aeq. inw. bij 7,7 m^3 sec en 710.000 bij 60 m^3 sec), die van vrij-wel dezelfde orde zijn

---

[1]) Het probleem in zake de beïnvloeding van een stromend, openbaar water door vuil wordt hier en in het artikel, voorkomend op pag. G. 84 e.v. van *De Ingenieur* 1951 no. 27, van verschillende zijden benaderd. *Hier* is de vraag: „in hoeverre wordt, door de in het stroomgebied van een rivier aanwezige inwoners en industrieën, haar water vervuild?" en in het artikel van pag. G. 84 is de vraag: „of een openbaar water, welks capaciteit niet zeer groot is, niet (plaatselijk) bedorven zal worden door er een zekere, nieuwe stroom van vuil water in toe te laten?"

[2]) Waar in dit artikel de waarde van een Q is vermeld, betreft deze de grootte van de afvoer ter plaatse van de uitmonding van de Lippe in de Rijn. Stroomopwaarts in de Lippe worden de Q's uiteraard geleidelijk kleiner.

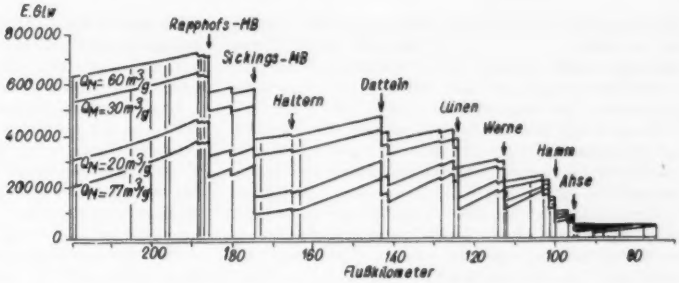


Fig. 1. Vuilbelastingslijnen voor de Lippe bij verschillende afvoeren.

als dat maximale verschil, door meer-directe meting verkregen, dat hierboven reeds werd vermeld.

Fig. 1 geeft voor 4 verschillende Q's dezelfde voorstelling als de overeenkomstigein het „Rijnopstel" [3]) (de getrapte lijn in laatstgen. berust op een afvoer, die voorkomt bij de gemiddelde laag-waterstand). In deze getrapte lijnen zijn de optreden (deze geven aan de geconcentreerde toevoeren van vuil tot de rivier van de bedrijfcentra c.q. de steden en van de zijrivieren [4])) onafhankelijk van variaties in de Q's, behoudens het in voetnoot [4]) opgemerkte en vrijwel van die in de temperaturen (t). Deze 2 factoren oefenen ten volle hun invloed uit op de aantreden, van welke de dalingen een voorstelling geven van het zelfreinigende vermogen van de betr. rivier-strek. In het „Rijn-opstel" is daarvoor ruwweg aangenomen, dat de vervuiling per etmaal met 20% afneemt. Bij de Lippe-waarnemingen heeft men het Z.R.V. bepaald door, geval voor geval, de aanwezige capaciteit van rivierstrekken om zuurstof op te nemen benaderend te berekenen. Ze hangt af: behalve van de grootte van het wateroppervlak, dat met de atmosfeer in aanraking is, van de waterdiepte, van de turbulentie van het betrokken gedeelte van de waterloop, van de watertemperatuur en van het nog in het rivierwater aanwezige percentage zuurstof [5]). De uitkomsten dezer berekeningen heeft men geverifieerd door vergelijking met de uitkomsten van directe bepalingen in zake vuilvermindering, gedaan in het begin- en in het eindpunt van rivierstrekken, in welke geen nieuwe vervuilingen worden opgenomen. Fig. 4 toont een groter Z.R.V. dan fig. 2, wat wel voornamelijk zal zijn

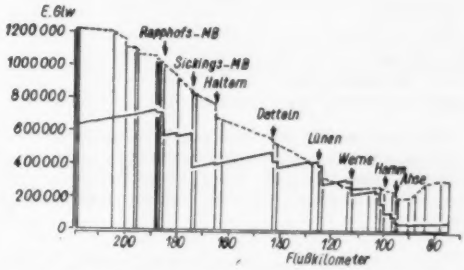


Fig. 2. De getrokken lijn geeft de becijferde vuilbelasting bij $Q = 60$ m³ sec., de gestippelde lijn geeft de toelaatbare op grond van zuurstofbepalingen.

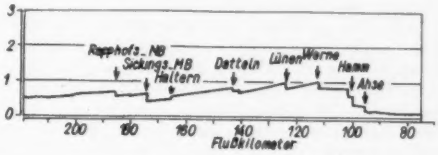


Fig. 3. Lijn, aangevende de quotiënten $\frac{\text{aanwezige}}{\text{toelaatbare}}$ vuilbelastingen; waarden volgens fig. 2.

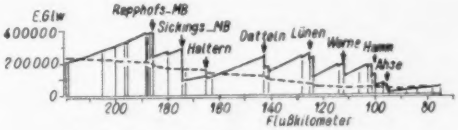


Fig. 4. Conform fig. 2, doch $Q = 7{,}7$ m³ sec.

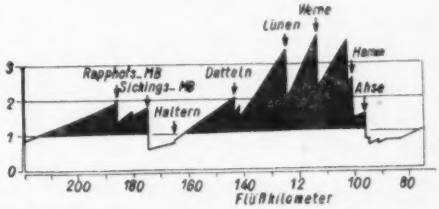


Fig. 5. Lijn, aangevende de quotiënten $\frac{\text{aanwezige}}{\text{toelaatbare}}$ vuilbelastingen; waarden volgens fig. 4.

te danken aan de geringe waterdiepte, die bij de kleine Q hoort. Verder is op te merken, dat in fig. 4 de hellingen van de aantreden in het meer-bovenstroomse deel van de getrokken, getrapte lijn groter zijn dan die in het meer-be-

---

[3]) Het „Rijnopstel" geeft ook nog een tweede getrapte lijn. Deze stelt de waarden voor, die verkregen worden als men de hoeveelheden vuil, die de rivier op elk punt wordt geacht te bevatten, deelt door de aldaar per sec passerende waterhoeveelheid. Ze geven dus de *specifieke* vervuilingen van het water en deze hebben practisch belang wanneer men zich oriënteert in zake een aftapping van het rivierwater.

[4]) In het „Lippeopstel" wordt vermeld, dat voor de bepaling van de hoeveelheid vuil, die een zijrivier in de Lippe brengt, niet alleen het betrokken aantal inwoner-aequivalenten, doch ook het resultaat van de aanwezige kunstmatige reiniging-inrichtingen en dat van het Z.R.V. van de zijrivier in rekening is gebracht. De bij Haltern in de Lippe vloeiende zijrivier, de Stever bv. heeft zich gedurende haar loop bijna geheel gereinigd. Slechts 7% van het inwoner-tal heeft men daar, als bijdragende in de vervuiling van de Lippe in rekening te brengen gehad. In de figuren 1, 2 en 4 ziet men dan ook bij Haltern zeer kleine optreden in de getrapte lijn.

[5]) Hier is geen rekening gehouden met de hoeveelheden zuurstof, die eventueel in de rivier voorkomende waterplanten in het water kunnen brengen. Deze hangen in hoge mate van het seizoen af. De invloed van deze bron toch, die in langzaam stromend water van meer belang is dan in snelvlietend, is zeer bezwaarlijk in rekening te brengen.

nedenstroomse [6]). De grotere snelheden, die in eerstgen. deel optreden, zijn oorzaak, dat daar per dag een grotere wateroppervlakte passeert dan in laatstgen. (echter is de rivierbreedte er geringer, waarvan de invloed dus tegengesteld is) en de turbulentie is er groter.

Terwijl in fig. 1 *de invloed* op de mate van vervuiling *van verschillende Q's*, bij dezelfde temperatuur werd gedemonstreerd, kan men eveneens *de invloed van verschillende temperaturen* op het Z.R.V. van overigens geheel gelijke watermonsters aantonen. Het ondervolgende staatje geeft voor temperaturen van 5° tot 30° C *verhoudingsgetallen* voor het afbraakvermogen per dag van de in het rivierwater aanwezige, organische stoffen.

temperaturen	5°	10°	15°	20°	25°	30° C
verhoudingsgetallen voor de afbraak, als die bij 20° C als normaal (kengetal 1,00) wordt gesteld.	0,53	0,64	0,81	1,00	1,22	1,48.

Wil men verschillende, onder ongelijke omstandigheden ontstane afbraakvermogens beter vergelijkbaar maken, dan kan men door deling door deze verhoudingsgetallen de invloed van de temperaturen uitschakelen (dus herleiding tot 20° C).

Aan het in het „Rijnopstel" ontbrekende verband tussen de uit de theoretisch geconstrueerde vervuilingslijn af te lezen, waarden en meer direct bepaalde (zuurstofbepalingen in watermonsters) werd in het „Lippe-opstel" voldoende aandacht geschonken.

In fig. 2 berust de getrokken lijn op dezelfde gegevens als de overeenkomstige in fig. 1 voor Q = 60 m³ sec. De gestippelde lijn geeft *de toelaatbare vuil-belasting, bepaald door zuurstofbepalingen* van watermonsters. Nadat men *de quotiënten* uit had gerekend van de aanwezige en de toelaatbare belastingen, heeft men die in fig. 3 in grafische voorstelling gebracht. Het zijn daar de verticale waarden. De horizontale lijn 1. stelt over haar gehele lengte de toelaatbare belasting voor. Men ziet, dat de aanwezige belastingen over de gehele rivierlengte onder deze lijn blijven, wat zeggen wil, dat, bij een Q van 60 m³ sec en een lage temperatuur, het Lippe-water „gezond" is.

In fig. 4 wordt de rivierverwuiling voorgesteld bij Q = 7.7 m³ sec en t = 25° C. Daar ligt een groot gedeelte van de getrokken lijn *boven* de gestippelde, d.w.z. dat aldaar het rivierwater overbelast is met vuil. Fig. 5 geeft (conform fig. 3, doch voor Q = 7,7 m³ sec en t = 25° C) in de verticalen de quotiënten, terwijl de horizontale lijn 1 weer de scheiding geeft tussen de toelaatbare vuil-belastingen en de overmatige. De ongunstige toestand spreekt hier duidelijk. De hoge temperatuur heeft hier het zuurstof-opnemend vermogen van het water verminderd, de toelaatbare vuilbelastingen zijn daardoor laag, dus ook is dit het geval met de ligging van de horizontale lijn 1. Dat is zelfs in zulk een mate het geval, dat de invloed van de toch belangrijke zelfreiniging niet overweegt. Dat die zelfreiniging groot was, blijkt uit fig. 4. In het punt van uitmonding in de Rijn is de vervuiling gekwalificeerd door slechts 200.000 aeq. inwoners, waar tegenover is te stellen, dat fig. 2 die vervuiling met 630.000 aeq. inwoners aangeeft.

A. A. M.

[6]) Iets overeenkomstigs is niet het geval in fig. 2; en in het lengte-profiel, dat het „Rijnopstel" geeft, ziet men juist het omgekeerde, daar nemen stroomafwaarts de dalingshoeken *toe*.

628.35

Het voorbeluchten van rioolwater bij het zuiveringsproces

Onder voorbeluchting van rioolwater wordt verstaan het toevoeren van zuurstof door middel van luchtdoorblazing of roterende borstels van het ruwe rioolwater, vóórdat men dit water aan een bezinkproces onderwerpt.

F. C. Roe heeft bij een vijftigtal installaties in de Verenigde Staten, welke voorbeluchting toepassen, een enquête ingesteld en vermeldt de resultaten daarvan in een artikel in *Sewage and Industrial Wastes*, vol. 23, no. 2, blz. 127 e.v. (1951), waaraan het volgende is ontleend:

De voordelen, welke voorbeluchting biedt zijn de volgende:

1. Zwavelwaterstof, dat zich bij lange rioolleidingen in het afvalwater kan vormen wordt uitgedreven.
2. Vet-emulsies worden gebroken, zodat zich het in het rioolwater aanwezige vet gemakkelijker als drijflaag afzet.

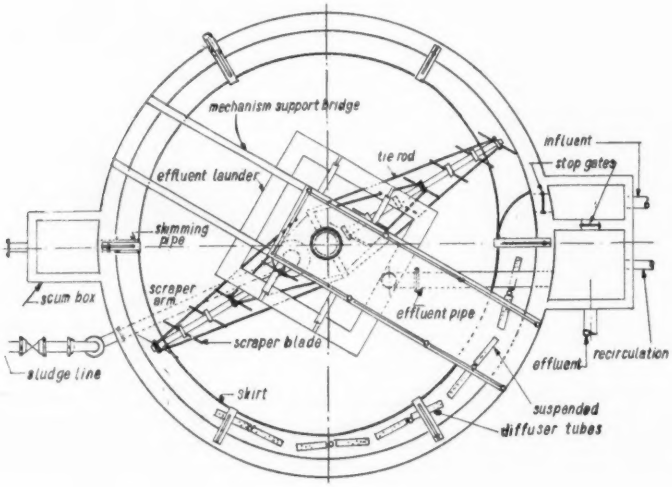


Fig. 6.

3. Het percentage zwevende stoffen, dat zich in het bezinkbassin afzet wordt vergroot, omdat het voorbeluchten een vlokkenvormende werking heeft.
4. Het rioolwater wordt beter toegankelijk gemaakt voor een biologische zuivering.

Verder wordt erop gewezen, dat het mogelijk is de voorbeluchting te combineren met de zandvang, waarbij dan door luchtdoorblazing in de zandvang voor voldoende circulatie van het rioolwater wordt gezorgd om het slib zwevende te houden, terwijl het veel zwaardere zand tot bezinking komt.

Tenslotte geeft een voorbeluchting de mogelijkheid het slijkwater van de slijkgistingstank, dat men, zoals meestel gebruikelijk is, naar het bezinkbassin voert, eerst te beluchten, waardoor de zuurstofonttrekkende werking van dit water wordt verminderd.

De invloed van voorbeluchting op het percentage zwevende stoffen, dat men bij een voorbeluchtingstijd van resp. 10, 20, 30, 40, 50 en 60 minuten en een bezinktijd van 2 uur uit het rioolwater kan verwijderen is weergegeven in fig. 6.

Door verschillende firma's zijn bassins geconstrueerd, waarin voorbeluchting en bezinking zijn gecombineerd, zoals bv. bij het rechthoekige bassin van de Pacific Flush Tank Co (zie fig. 7).

Bij het ronde bassin van de Process Engineers Inc. (zie fig. 8) wordt in de beluchtingsruimte slijk terug gevoerd, waardoor men de flocculerende werking vergroot. Wordt voor de biologische zuivering van het rioolwater het actief-slib proces toegepast, dan kan men het surplus actief-slib in de beluchtingsruimte brengen, waardoor men een vermindering van het biochemisch zuurstofverbruik van het bezonken water verkrijgt.

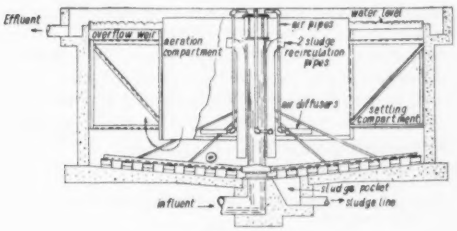


Fig. 7.

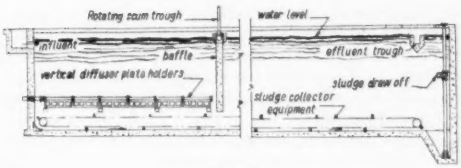


Fig. 8.

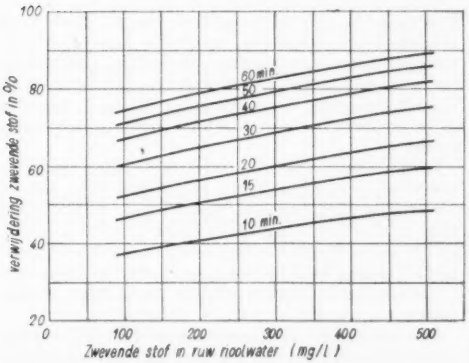


Fig. 9.

Een ronde tank voor beluchting en bezinking is ook ontworpen door de firma Dorr. (Hierbij moge tevens nog worden gewezen op de in *De Ingenieur* 1951, no. 14 op pag. G. 43 beschreven vacuum-coagulator van de Dorr Company).

Tenslotte is in fig. 9 een bassin weergegeven, waarbij het water tangentiaal beneden in het bassin via een rij diffuserbuizen wordt ingevoerd, terwijl het bezonken water via een overlooprand in het midden van het bassin wordt afgevoerd.

Schrijver merkt op, dat het door het plaatsen van diffuserbuizen in het toevoerkanaal naar het bezinkbassin mogelijk is bij reeds bestaande installaties voorbeluchting toe te passen.

VR.

628.333'.5

Een „volledige" inrichting voor de reiniging van afvalwater, die slechts $ 18.400 heeft gekost

In de U.S.A. noemt men het reinigen van afvalwater „volledig" als het al de volgende onderdelen omvat: mechanische zuivering, vóórbezinking, biologische oxydatie, nabezinking en vergisting van het slib.

De in *Engineering News Record* van 10 Mei 1951 beschreven inrichting voor een deel van Mathews, Vas. (zie fig. 10), heeft de capaciteit, nodig voor 100 aequivalent-gebruikers, die tezamen 10.000 gallon afvalwater per dag produceren.

De schrijver van het artikel („consulting engineer" bij die aanleg) verklaart: „No known sewage treatment plant had been built to give complete treatment to so small a flow" en hij noemt de $ 18.400, die de aanleg geëist heeft, een „startingly low cost".

Als men niet over de volledige gegevens beschikt is vergelijken riskant, maar toch wil referent er op wijzen, dat in *De Ingenieur* 1941 n° 22 reeds melding werd gemaakt: van een overeenkomstige inrichting, voor 200 personen, die, volgens het ontwerp van het R.I.Z.A., voor het gesticht „Erica" te Nunspeet was gebouwd en ook van een inrichting voor het (toenmalige) vluchtelingen-kamp te Westerbork (ontworpen voor 2.000 bewoners), die, liggende binnen het wingebied der drinkwatervoorziening van Groningen, aan zeer hoge eisen moet voldoen en die (zonder de riolering) *f* 23.000 (guldens geen dollars!) heeft gekost, dus *f* 11,50 per persoon.

Daar *De Ingenieur* geen details geeft van dergelijke in Nederland uitgevoerde zuiver-inrichtingen voor kleine gemeenschappen, kwam het voor, dat een weergave van hetgeen in E.N.R. wordt meegedeeld betreffende die te Mathews, al gaat het niet om een unicum, hier wel op haar plaats zou zijn.

In het schema, dat de figuur geeft, komt het ruwe afvalwater boven-rechts in de inrichting. Het passeert een ijzeren rooster („bar screen") en wordt gepompt naar het niveau in de vóórbezinkbak („primary settling"). Daarna passeert het achtereenvolgens: de eerste beluchting-bak, de tweede bezink-bak, de tweede beluchting-bak en de nabezink-bak, in welke laatstgenoemde ook nog gechloreerd wordt. De vaste stoffen, bezonken op de hoppervormige bodem van de vóórbezink-bak, worden naar de slijkvergistingtank („digester") gepompt en vloeien, na te zijn uitgerot, van deze naar de droogbedden. Het bezinksel van de

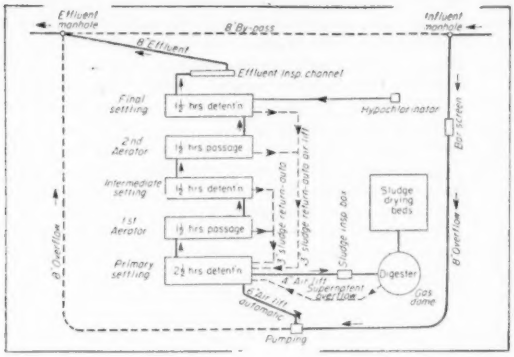


Fig. 10. Schematische voorstelling van inrichting voor de „volledige" reiniging afvalwater van een wijk (100 bewoners) te Mathews, Vas.

4 andere bakken wordt naar de eerste (de vóórbezink-bak) geperst en volgt verder de weg van het vóórbezonken slib.

Lucht onder druk wordt hier voor twee doeleinden gebruikt, t.w.: 1° voor de beluchting van het afvalwater ten behoeve van de biologische reiniging en 2° voor pompwerkzaamheden („airlifts"). Daarvoor heeft men 2 kleine ventilatoren (in de schematische figuur *niet* aangeduid), die samen een zodanige capaciteit hebben dat 4 ft³ gecomprimeerde lucht per gallon afvalwater kan worden geleverd. Aldus kan men 's nachts dit onderdeel op halve capaciteit laten werken. Een derde ventilator, die een capaciteit heeft gelijk aan de 2 kleine tezamen, is als reserve aanwezig. De gecomprimeerde lucht komt in de vloeistof door „diffusers", waarvan er in elke beluchting-tank 12 geplaatst zijn. Het zijn poreuze buizen van silicium-carbid van 4 inch diameter en 12 inchlengte (zie ook *De Ingenieur* 1951 no. 47, pag. G 115). Daar het pompen telkens niet langer dan 1 minuut heeft te duren, kan, ongestraft, daarvoor de beluchting even worden onderbroken. Dit geschiedt automatisch. De figuur duidt aan door welke der leidingen de vloeistof *geperst* wordt, door de andere stroomt ze met natuurlijk verval. Men kan de capaciteit van de circulatie van het slibhoudende bodemvocht zó regelen („timing"), dat de bodems vrijwel van slijk vrij blijven. Stelt men echter in op een capaciteit, die daarvoor iets te groot is, dan kan dat, gevende dit een extra passering van de reiniging-inrichting niet het minste kwaad. Wèl zou gevaar hebben gedreigd zo men het persen van het bodemslijk uit de vóórbezinkbak naar de vergisting-tank automatisch had willen regelen. De hoeveelheden ervan zijn gering (en niet steeds even groot) en daardoor moeilijk regelbaar. Allicht zou er te veel verperst worden, met het noodlottige gevolg, dat de vergisting-tank overvuld zou worden met gedeeltelijk-biologisch-gereinigd afvalwater en zulks ten nadele van het aërobe proces aldaar. Er zou dan tevens terugvloeiïng plaats hebben van vocht uit die tank naar de vóórbezinking-bak (zie „supernatant overflow" in het schema). De menging van vocht, waarin anaërobe-werkingen overheersen met het vocht in de vóórbezink-bak (aërobe) zou ook daar de goede gang van zaken schaden. Daarom moet de bediening van het bewuste pompje door de bewaker geschieden. Hij kan dat doen, als hij 's ochtends en 's avonds de ventilatoren moet regelen. (daar 's nachts de toestroming van ruw afvalwater gering is).

De mate van reiniging, waartoe de inrichting in staat is, is 95% der B.O.D. en is dus zeer groot.

Het apparaat is ondergebracht in een kubus-vormig gebouwtje van gewapend beton, dat de afmetingen heeft van 3,80 × 3,80 × 4,50 m³. Dit heeft een aanbouw (met wanden en dak van glas), waarin 2 slijk-droogbedden zijn ondergebracht, die elk een oppervlakte hebben van 1,20 × 4 m². Ook de ventilatoren zijn daar geplaatst.

Inclusief 250 m′ 8″ rioolbuis en 135 m′ 4″ zijleidingen, waren de kapitaal-kosten $ 18.400. De maandelijkse bedrijfskosten zijn: $ 30.— voor electrische energie, $ 35.— loon en $ 10.— voor materialen, dus samen $ 75.— of $ 0.75 per hoofd.

A. A. M.

628.35:637.002.68:628.543

De reiniging van het afvalwater van zuivelfabrieken

Aan dit onderwerp is in *De Ingenieur* reeds twee maal aandacht besteed.

In een „Bericht", opgenomen in nummer 27 van 1951, werd vermeld, dat bij het onderzoek naar de mate van verontreiniging van onze oppervlakte-wateren, hetwelk is verricht door de „Nederlandse Vereniging tegen Water-, Bodem- en Luchtverontreiniging" bleek, dat enige zuivelfabrieken in Noord-Holland en Friesland, *zonder succes* gepoogd hebben, om met behulp van *septic tanks* haar afvalwater te zuiveren.

In een vergadering van de Afd. voor Gezondheidstechniek van het K.I.v.I., waarvan het verslag te vinden is in *De Ingenieur* 1936 no. 11, werd door ir KESSENER meegedeeld, dat voor de zuivel-fabriek te Vorden, volgens zijn advies, een inrichting was tot stand gebracht, die het afvalwater, tegen redelijke kosten, *voldoende reinigde*. Ze bestond uit een *gisting-tank en een continu-filter*. In eerstgen. werd het afvalwater (door toevoeging van kalk) alcalisch gemaakt om de methaan-gisting te bevorderen en daarna volgtrok zich in de continu-filter ongestoord het oxydatief-biologische proces.

In *Gesundheits Ingenieur* 1950, Heft 11/12 wordt een onderzoek omschreven, dat in het „Robert Koch-Institut für Hygiene und Infektions Krankheiten" te Berlijn onlangs in zake dit vraagstuk ingesteld werd. Daar in dat „G.I."-artikel een elftal bronnen vermeld worden, bevreemdt het, dat daarbij het Vordense experiment niet is genoemd.

Uit het Duitse artikel wordt hier het volgende overgenomen.

Het afvalwater van zuivelfabrieken is moeilijk te reinigen. Het bevat gistkiemen, die een verzuring veroorzaken, welke: *a.*) een biologisch-oxydatieve omzetting van de or-

ganische stoffen (in een continu-filter of volgens de werkwijze met geactiveerd slib) kan verhinderen of *b.*) de anaërobe afbraak (bv. in een septic tank) remt. De eiwitstoffen worden dan grotendeels omgezet en de koolhydraten (melksuiker) vergisten tot melk- en boterzuren. Zulke effluënten hebben nog een hoge B.O.D., met de gevolgen daarvan.

In een uitrot-tank voltrekken zich gelijktijdig, naast elkaar twee processen, t.w. rotting en gisting, doch daarbij *legt, als het niet wordt gesteund, het rottings-proces het af.* Reeds was algemeen bekend, dat door neutralisering van het vocht door toevoeging van een basische stof (bv. kalk) het rottings-proces sterk werd bevorderd. Het Duitse onderzoek heeft aangetoond, dat ook zonder zulke toevoeging de bedoelde steun te produceren zou zijn.

De onderzoekers zagen 2 wegen voor zich, die beide tot gunstige resultaten zouden kunnen leiden:

a.) Men laat eerst de gisting haar gang gaan, daardoor zal, in het algemeen, in 2 à 3 dagen grotendeels zijn afgerekend met de in het afvalwater aanwezige eiwitstoffen. *Daarna* wordt, bv. door enten van daarvoor geschikte kiemen, de rotting ingeleid en men laat deze 6 à 7 dagen doorwerken. Deze werkwijze is kort vóór en gedurende Wereldoorlog II, in het toenmalige „Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene", theoretisch ontwikkeld en daarna, in meerdere praktijk-experimenten, hoopvol bevonden. De oorlog heeft de verdere voortgang in dezen geremd.

b.) Men steunt, beogend een verdringing van de gistbacillen door de methaan-vormende bacteriën, reeds *dadelijk* het rotting-proces in zijn strijd tegen het gist-proces door aan het afvalwater een ruime hoeveelheid reeds elders uitgerot slijk van afvalwater toe te voegen. Deze werkwijze, die de anaërobe afbraak van de aanwezige organische stoffen door bacteriën wil bevorderen, vertoont dus m.m. een overeenkomst met de bevordering van de (ook bacteriële) oxydatieve omzetting door geactiveerd slib.

Voor het hier-onderwerpelijke (laboratorium-)onderzoek in het „Robert Koch-Institut" is de weg *b.* gevolgd en met zo veel succes, dat verder-gaande beproeving, en wel op semi-technische schaal, aanbevolen werd. Men verwachtte, dat de technische vormgeving van het procédé eenvoudig zou wezen en dat het niet te grote (dus te kostbare) tanks zou eisen. Afhangende van de eisen, te stellen door het openbare water, dat het effluënt zal ontvangen, zou men de rotting: òf als *geheel-zelfstandig reiniging-middel* kunnen laten optreden dan wel als *voorreiniging* van een oxydatief-biologische reiniging. Laatstgenoemde combinatie gaf in het laboratorium gunstige resultaten, de nareiniging verliep vlot. Ze leek zeer aanbevelenswaard voor de gevallen, waarin verre-gaande reiniging wordt verlangd.

Hier zij nog vermeld, dat de laboratorium-proeven genomen zijn bij een constante temperatuur van 22° C. Niet werd meegedeeld hoe het aanbevolen proces zich in de winter zal houden.

A. A. M.

Een niet-dure centrale verwarming voor nieuw te bouwen, goedkope woonblokken

In *Gesundheits Ingenieur* 1950 Heft 7/8 komt een artikel voor, waarin wordt betoogd, dat, ook bij de tegenwoordige verhoudingen, dank zij het gebruiken van *lage-druk-stoom voor de warmte-transmissie* en het doorvoeren van enige beperking, het financieel toch nog mogelijk zal wezen om (in Duitsland) blokken van de meest-eenvoudige arbeiderswoningen centraal te verwarmen (met de sociale en hygiënische voordelen die er aan zijn verbonden). Vermeld zij, dat in Duitsland tegenwoordig zeer veel woonblokken, bestaande uit ongeveer 50 flats, worden gebouwd, omdat deze combinering een vereiste is om Regerings-subsidie te kunnen verkrijgen.

Het in dezen financieel-mogelijke in het oog houdende heeft men af moeten zien van een volledige verwarming van slaapkamers en badkamertje en veelal van een warmwatervoorziening in de woning en verder wordt zuinigheidshalve het te verwarmen woon-vertrek met de keuken gecombineerd (de „woonkeuken"). Men installeert in dat vertrek een flinke radiator, terwijl de platte grond (ter grootte te zamen van ca 46 m³ vertrekruimte) dusdanig is ontworpen, dat deze warmte-bron geplaatst zal worden naast een deur, die toegang geeft tot een centraal portaaltje, waarop ook de deuren uitkomen, die toegang geven tot 2 slaapkamers en tot het badkamertje (met ingebouwde W.C.). Deze vertrekken worden dan door de vermelde radiator mede-verwarmd.

Men bespaart aldus in de woning op het aantal radiatoren en ook op de te installeren buisleidingen en dat is bij de huidige hoge ijzerprijzen van een doorslag-gevend belang. Ook bemoeilijkt deze concentratie een volledige verwarming van die vertrekken, die deze niet bepaald nodig hebben.

Een veelal afdoend middel tegen verkwisting van warmte bij blok- of stedelijke verwarming is de betaling er voor volgens *gemeten afgenomen-hoeveelheid-warmte.* Daarvoor is echter de, bij duurdere behuizing gebruikelijke afstandverwarming met behulp van warm water ongeschikt. Weliswaar bestaan er voor dat systeem wel bruikbare meters [7]), doch die zijn voor goedkopere woningen als deze, waar elke eenheid een eigen meter zou moeten krijgen, veel te duur. Vandaar dat hier, bij deze wijze van verwarming, betaald moet worden op de basis van *de te verwarmen ruimte,* waaraan verbonden is de kans op verkwisting.

Stoomverwarming is in dezen in gunstiger conditie, doordat daarbij de meting zuiver en eenvoudig kan plaats vinden in de condensaat-leiding.

Door deze meting is ook nog een tweede voordeel te bereiken. Het is nl. wenselijk, dat, ook daar waar men genoegen neemt met de betaling volgens een ruimtetarief, voor de verrekening van het gebruik van warmte voor badwater wèl wordt gemeten. Daarom wordt voor *die* verwarming gas (dat zich gemakkelijk laat meten) gebruikt. Echter kost dan de warmte 3 × zoveel dan bij inschakeling van een (100-liter-) boiler, die van in de woning aanwezige stoom gebruik maakt. Om daardoor de aan de centrale toe te kennen capaciteit niet onnodig groot te doen worden, moet in de stoomleiding een 3-wegskraan worden gemonteerd, die de vertrek-verwarming geheel dan wel gedeeltelijk zal afsluiten als het water in de boiler verwarmd wordt.

Verder levert de warmwaterverwarming nog de volgende twee bijkomstige bezwaren op, van welke de lagedrukstoomverwarming vrij is: 1°. het gevaar van bevriezen en 2°. lange aanlooptijd bij het toelaten van de warmte. Een groter bezwaar en wel zo groot, dat het bij het in dit artikel behandelde vraagstuk van doorslag-gevend belang kan zijn, is de betrekkelijk-grote hoeveelheid ijzer, die deze constructie vereist; en de ijzer-prijzen zijn thans zeer hoog.

Het artikel in *Gesundheits Ingenieur* geeft de volgende

[7]) Volgens prof. ir TER LINDEN, in *De Ingenieur* 1947 no. 21, maakt de „Aquametro Wassermesser Fabrik A.G." te Basel warmtemeters, die, in de kleinste uitvoering, 1200 Zw. frs per stuk kosten. De gewone drinkwatermeter geeft, voor dit doel, onvoldoend-nauwkeurige aanwijzing.

vergelijking voor de kosten van aanleg van de twee verschillende verwarmings-systemen voor een blok van 48 woningen.

onderdelen	warmwater-verwarming	lagedruk-stoom-verwarming (zonder boiler)
de centrale ketel	D.M. 3965	D.M. 4320
48 radiotoren	7863	5726
buisleidingen	6508	3752
diversen	3049	2652
te zamen	D.M. 21385	D.M. 16450

Bij lagedruk-stoomverwarming drukt de aanleg van deze dus met D.M. 320.70 per woning. Daarbij komt de uitgave aan brandstoffen, ad ca. D.M. 100 per jaar en een „pro memorie"-post voor de bediening. Dit zijn getallen, die *de centrale verwarming binnen het financiële bereik van de toekomstige bewoners* der blok-woningen brengen.

De lagedruk-stoomverwarming had, tot voor korte tijd, de volgende nadelen: 1°. de hoge oppervlakte-temperatuur van haar radiatoren en buizen gaf aanleiding tot verbranding van stofdeeltjes, die zich hadden neergezet op deze lichamen, wat een onaangename kamerlucht veroorzaakte, 2°. een minder-gevoelige reguleerbaarheid en 3°. enige geluidsoverlast. Ze zijn sedert alle 3, door invoeren van verbeterde constructies, overwonnen.

A. A. M.

BOEKENNIEUWS

628.007.2

F. C. VAN HECK. **Een bloemlezing uit het rapport van de „Wereld-Gezondheidsorganisatie"** (W.H.O.)[1]), prijs f 2.50.

Een *volledig* verslag van deze conferentie is uitgegeven door het „Bureau voor Europa" van de hierboven vermelde wereldorganisatie.

De conferentie is van 27 November tot 2 December 1950 in Nederland gehouden. Zestien Europese landen waren officieel vertegenwoordigd. De doeleinden, die werden nagestreefd, werden door de voorzitter in de volgende vragen saamgevat:

Welke functie vervullen de gezondheidsingenieurs in hun hand?

Hoe is het gesteld met de opleiding van deze deskundigen?

Welke is de huidige stand van zaken van hun werkzaamheden en speurwerk?

Kan deze Conferentie bijdragen tot coördinatie van speurwerk en werkprogramma's in de verschillende landen?

Op welke wijze kan samenwerking tussen technici en medici bevorderd worden?

Zal deze Conferentie de stoot geven tot het houden van soortgelijke conferenties in de toekomst en tot een meer permanente uitwisseling van gegevens?

Wat de laatste vraag betreft waren de deelnemers algemeen van oordeel, dat dit soort conferenties herhaald moet worden en dat de „Environmental Sanitation Section" van de W.H.O. dient na te gaan op welke wijze een meer systematische samenwerking tussen Europese gezondheidsingenieurs tot stand kan worden gebracht.

Inzake de eerste der hierboven genoemde vragen (functies van de gezondheidsingenieurs in hun land) zijn 4 inleidingen gehouden. Na de op deze volgende gedachtenwisseling gaf de voorzitter de volgende *samenvatting*:

De functie van de gezondheidsingenieur is afhankelijk van de sociale en politieke organisatie van een bepaald land. Het hangt van deze af of een verticale organisatie (met grotere specialisatie) of een horizontale de voorkeur verdient.

Het is een gelukkige omstandigheid, dat in de afgelopen jaren overduidelijk is gebleken, dat de werkzaamheid van de technicus op het terrein van de gezondheidszorg onmisbaar is. Zij moeten worden bijgestaan door bekwame technische specialisten, die zich voor die taak behoren te bekwamen door hun algemeen-hygiënische kennis te vergroten en die doordrongen moeten worden van de betekenis van hun werkzaamheden op het gebied der volksgezondheid. Dit doel is te bereiken: door het bevorderen van de samenwerking tussen medici en technici in maatschappelijk verband en door middel van gezamenlijk te verrichten speurwerk en door onderwijs.

Over de opleiding van gezondheidsingenieurs werd door de voorzitter de volgende *samenvatting* gegeven:

Er blijkt in Europa een algemene behoefte te bestaan aan opleiding van gezondheidsingenieurs. Elk land tracht op eigen wijze kennis op het gebied der gezondheidstechniek aan studenten of afgestudeerde civiel ingenieurs bij te brengen. De behoefte aan en de „diepgang" van de opleiding zijn afhankelijk van de noden en mogelijkheden in een bepaald land. Hoewel er verschil van mening bestaat over de omvang van het onderwerpelijke onderwijs, leggen alle inleiders het zwaartepunt op een degelijke *fundamentele opleiding*. Een volledige opleiding, zoals in de Verenigde Staten van N. Amerika bestaat, is niet goed uitvoerbaar en daarbij inefficiënt voor een klein land. Een facultatieve opleiding als in Nederland kan ook voor andere kleine landen worden aanbevolen. Het moet tevens mogelijk zijn aanvullende colleges in de gezondheidstechniek aan *civiel ingenieurs* te geven.

Er blijken twee soorten opleidingen mogelijk te zijn: een voorlopige en een volledige. De voorlopige opleiding is een eerste en evolutionaire stap op de weg naar de vorming van gezondheidsingenieurs. Tegen de volledige opleiding bestaan financiële bezwaren. Zij schijnt nl. — gezien de ervaring aan het „Imperial College" te Londen — slechts mogelijk te zijn met de hulp van studiebeurzen en „fellowships".

Tenslotte zal het aanbeveling verdienen ook op de middelbare technische scholen aan het toekomstige personeel van waterleidingbedrijven e.d. elementair onderwijs in de gezondheidstechniek te geven.

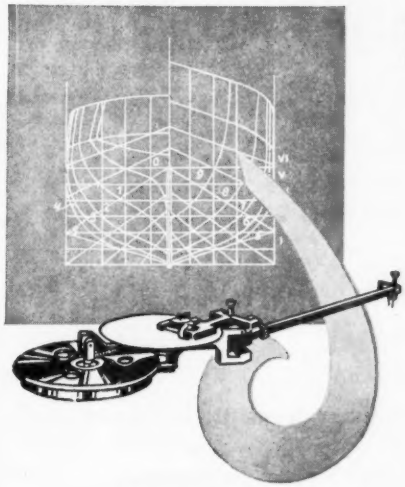
Inzake het speurwerk kwamen twee rapporten in behandeling. Een dezer betrof het werk dat in Nederland door T.N.O. in dezen wordt verricht.

De conclusie der conferentie luidde, dat het aanbeveling verdient een centrale instantie in het leven te roepen, die deze werkzaamheden internationaal zal coördineren. De hoop werd uitgesproken, dat de W.H.O. zich daar voor zal willen spannen.

Ir A. A. MEIJERS.

[1]) *Rapport no. 7 van de Afdeling „Gezondheidstechniek T.N.O.*, betreffende: De eerste Conferentie van Europese Gezondheidsingenieurs.

Inhoud GEZONDHEIDSTECHNIEK 1: Hygiene van de arbeid en gezondheidstechniek, door P. A. VAN LUYT, arts. — Korte Technische Berichten: Een verbeterde werkwijze door de (globale) bepaling van de gedurende haar loop zich stroomafwaarts wijzigende mate van vervuiling van een rivier, toegepast op de Lippe. Het voorbeluchten van rioolwater bij het zuiveringsproces, door VR. Een „volledige" inrichting voor de reiniging van afvalwater, die slechts $ 18.400 heeft gekost. De reiniging van het afvalwater van zuivelfabrieken. Een niet-dure centrale verwarming voor nieuw te bouwen, goedkope woonblokken. — Boekennieuws: F. C. VAN HECK, Een bloemlezing uit het rapport van de „wereldgezondheidsorganisatie" (W.H.O.), door ir A. A. MEIJERS.



Passagiers- en vrachtschepen,
zeesleepboten,
loodsboten,
baggermaterieel, enz.

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK

BROWN BOVERI

Rail-Ampèremeters

voor 300 tot 1200 A

zonder wikkeling

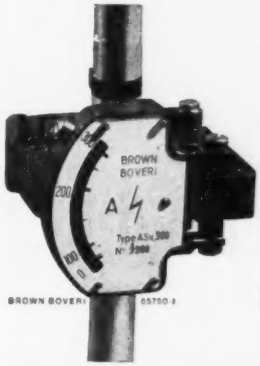
eenvoudige montage

kleine afmetingen

geen rail-onderbreking

nauw-keurigheid ± 3%

zonder stroomtrans-formator



Geschikt voor directe montage in
hoog- en laagspanningsgeleiders

N.V. E. M. Electrostoom
Postbus 301 — ROTTERDAM — Tel. 82720

Aanvragen in Indonesië te richten tot:
ELECTRO—IMPORT N.V. - DJAKARTA

„HEEMSTEE" PATENTLAGERBRONS

in afmetingen
van 30 x 15 m.m.
tot 300 x 280 m.m.
ook in aluminium-uitvoering

CENTRIFUGAAL GEGOTEN,
GEWALST EN GEHARD

Tel. 39729 - 38285
K 2500

Gepatenteerd in
alle werelddelen

Vraagt prijs en inlichtingen bij ons of bij onze weder-verkopers in vele steden, alwaar ons brons uit voorraad verkrijgbaar is.

N.V. NEDERLANDSE METAALGIETERIJEN; HEEMSTEDE

SCHEEPSWERVEN EN MACHINEFABRIEKEN KINDERDIJK

Baggermaterieel
Vracht- en passagiersschepen
Sleepboten
SMIT-M.A.N.-dieselmotoren
Stoommachines, ketels, lieren enz.

J.&K. SMIT

TELEGRAM-ADRES
SMITTEN—KINDERDIJK

Telf.: Rotterdam 72647
Alblasserdam 241
Krimpen a/d Lek 441

ALUMINIUMVERWERKENDE INDUSTRIE KRIMPEN AAN DE LEK

Fleming-Patent-Reddingboten.
Roei- en motorreddingboten
Scheepsmeubelen
Scheepsconstructies
enz.

DRAAISTROOMOLIETRANSFORMATOREN
IN VERMOGENS VAN
50 TOT 5000 k.V.A.

*

OLTHOF'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
Reehorsterweg 23
EDE (HOLLAND)
TELEFOON 9741

ELCALOR
AARAU

Electrothermische apparaten voor de industrie

gloeiovens - smeedovens - hardingsovens
voor temperatuur tot 1350° C.

ELCALOR A.-G., AARAU (Zw.)

Fabriek voor electrothermische apparaten

VERTEGENWOORDIGER:
INGENIEURSBUREAU ir. P. J. PLAISIER
NASSAU ZUILENSTEINSTRAAT 13/15 — DEN HAAG
TELEFOON 776794/95

BODDAERT & Co.

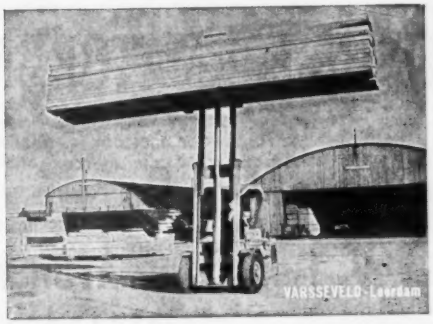
IJZERGIETERIJ
MIDDELBURG

TEL. K 1180—2895.
POSTBUS 60

elk aantal
Vormmachine-gietwerk
elk gewicht

MODELMAKERIJ

van 20 kg.
Handvorm-Gietstukken
tot 20 ton.



Kost **TRANSPORT**
altijd geld?

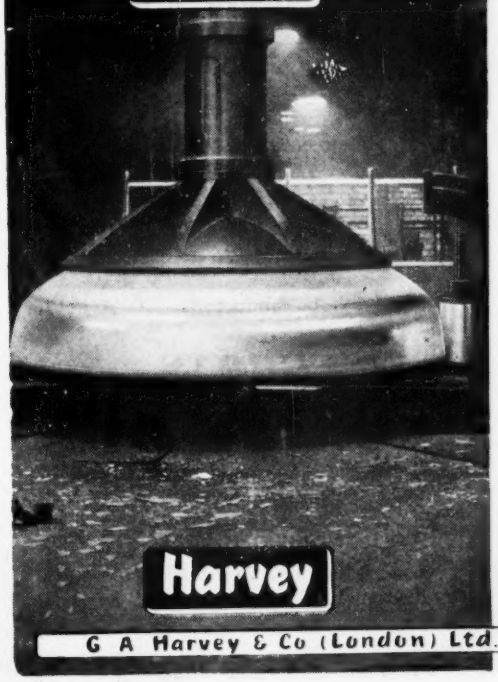
Hyster voor elk transport

Inderdaad, maar minder wanneer met Hysters wordt gewerkt.

Geveke & Co.

AMSTERDAM - SURABAJA
ROTTERDAM - NEW YORK - DJAKARTA - MEDAN

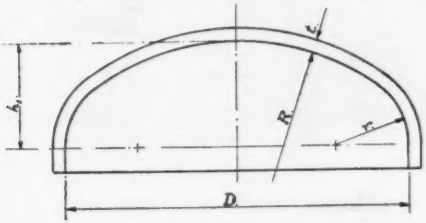
"Harco" **"ROTARPREST" EINDSLUITSTUKKEN**



De volgende lijst geeft U de afmetingen van enige "ROTARPREST" EINDSLUITSTUKKEN die wij geleverd hebben en toont U de buitengewoon omvangrijke keuze van voorhanden zijnde diameters, vorm- en hoekstralen en sterkten.

Eindsluitstukken met vlakke flens, b.v. als voor- en achterzijde van stoomketels, kunnen in alle diameters en sterkten worden geleverd. Indien de door U gewenste waarden van deze lijst ontbreken, gelieve rechtstreeks aan ons te schrijven.

Gebruikelijkste afmetingen van de eindsluitstukken:



D	R	r	hl	t. Reeks.
1,524	1,219	254	397	10 — 101
1,676	1,372	254	419	10 — 101
1,829	1,524	305	468	13 — 101
1,981	1,676	305	495	13 — 101
2,134	1,829	305	508	16 — 101
2,286	1,981	305	530	16 — 101
2,438	1,981	425	645	19 — 89
2,591	2,134	425	664	19 — 89
2,743	2,286	425	686	19 — 89
2,896	2,286	425	733	19 — 89
3,048	2,438	425	751	22 — 76
3,200	2,438	584	889	22 — 76
3,352	2,743	584	879	22 — 63
3,504	3,048	584	875	22 — 63
3,658	3,352	584	879	22 — 51
3,810	3,352	584	921	22 — 51

G A Harvey & Co (London) Ltd. Woolwich Road, London, S.E.7

TRANSFORMATOREN

voor ieder bedrijf, voor ieder doel. Ontsteek transf. voor oliestook-installaties. Ook reparatie aan alle merken onder garantie.

Lage prijs. — Vlotte levering.

A.W.G. TRANSFORMATOREN

TELEFOON 408 — VALKENSWAARD

SWARTTOUW
SCHIEDAM

TANKS · GASHOUDERS
BRUGGEN
PIJPLEIDINGEN
GEBOUWEN
•
STAALCONSTRUCTIES

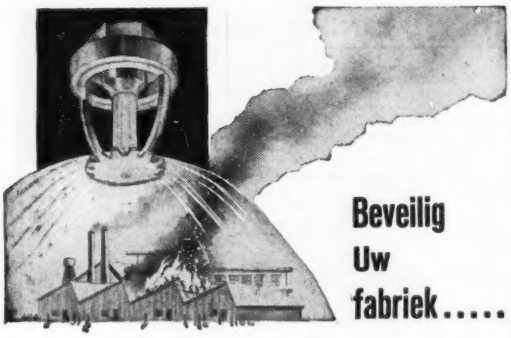
N.V. **BEUKERS**

VERWARMINGS-My - SCHIEDAM

ALLE INGENIEURSWERKEN op het gebied der WARMTE-TECHNIEK

VERWARMING (door warm- of heetwater, stoom, lucht, enz.)
VENTILATIE, AIR-CONDITIONING
AUTOMATISCHE STOOK-INRICHTINGEN (voor kolen, olie, gas)
OLIEBRANDERS, ook voor INDUSTRIE-OVENS

VRAAG KOSTELOZE INLICHTINGEN — Lange Haven 37/39, Schiedam. Tel. K 1800-69190 (3 lijnen)



Beveilig Uw fabriek.....

tegen brand, door een **ATLAS-SPRINKLER** installatie. Het betekent tevens een belangrijke verlaging van Uw verzekeringspremie.

HOOFDAGENTEN VOOR NEDERLAND:

N.V. BRONSWERK

AFD. ATLAS-SPRINKLERS · AMSTERDAM

BELGOCHIMIE S.A. GENT

KANTOOR AMSTERDAM

PAULUS POTTERSTRAAT 4 — AMSTERDAM-Z
Telefoon 22736—99511—23239

★

Produceert:

BRONS

GEELKOPER

ROODKOPER

MAAGDELIJK LOOD

PARI PATENT
RIBBENBUIS

Het LABORATORIUM voor WARMTE- en STOFTECHNIEK van de TECHNISCHE HOOGESCHOOL te Delft stelde vast, dat de K-WAARDE van een stalen PARI-patent ribbenbuis met een buisdiameter van 60 mm en een V.O. van 1,27 m² per m. piiplengte 24% HOGER was dan die van een stalen ribbenbuis volgens de normale constructie met geplooide ribben, buisdiameter 60 mm met een V.O. van 1,41 m².

Door gebruik van PARI-patent ribbenbuizen bespaart U geld en plaatsruimte. En .... zij gaan langer mee!

N.V. NEDERLANDSE KOPERENBUIZENFABRIEK
TEL. 21945 (K 1710) ZIJLDIJK 19, LEIDERDORP

KOPER- EN METAALGIETERIJ
LEO TOUW
TETERINGSEDIJK 167
BREDA TEL. 8701

WETTIG GEDEPONEERD

GEBRUIKSGS TOT HET VOLGEN VAN HET WETTIG GEDEPONEERDE MERK

Uw adres voor
BRONSGIETWERK
in elke gewenste legering. Ook alle soorten
ALUMINIUM GIETWERKEN
Dagelijks wordt meerdere malen gegoten.

Voor spoedreparaties staan wij steeds voor U klaar. U vraagt .... wij leveren.

GLOEI- EN NORMALISEEROVEN

BENNO SCHILDE MASCHINENBAU A.G.
BAD HERSFELD

Smeedovens - Gloeiovens - Gereedschapsovens - Normaliseerovens

„SCHUTZGAS"-INSTALLATIES

Ingenieurs - Bureau A. H. van Gastel
BUSSUM TELEF. 4683

Brochures op aanvraag.

IN- EN VERKOOP VAN:

OUDE METALEN
LOOD - ZINK - ACCU'S enz.

★

Brand- en Sloopwerken

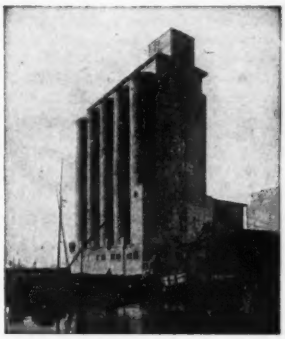
★

Afvalstoffen en Papier

★

Firma J. VERSTEEGE
DEVENTER — TELEFOON 6077 — APPELSTRAAT

Door het gehele land te ontbieden



- Gewapende betonwerken
- Utiliteitsbouw
- Waterbouwkundige werken
- Wegenbouw

N.V. BETONBOUW - HOOGKERK
v.h. Fa. Kool en Wildeboer
Tel.: K 5908 - 341 - 342
HOOGKERK (Gr.)

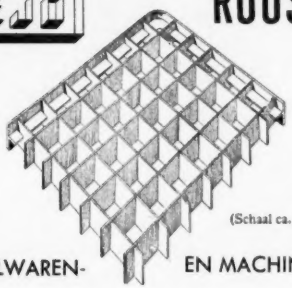
staalconstructies

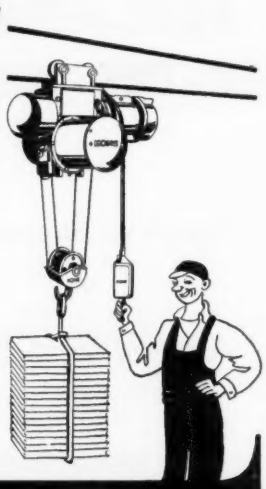
ELAND-BRANDT
LIJNBAANSGRACHT 189
AMSTERDAM

„VISNO"
Metaalbedrijf en Reparatie-inrichting
Spaarndamseweg 252 — Haarlem — Tel. 14233—22986
Visno figuurschaar — Rollen banen — Constructiewerk — Elevatoren — Tanks — Lopende banden — Afzuiginstallaties — Transporteurs — Zandstraal cabins.

SPUIT- EN COQUILLEGIETWERK
Uitsluitend van 1e kwaliteit Non-Ferro-metalen
CALKASEM
Jan Alsweg 10-19
BEVERWIJK
Telefoon 4171
Het adres voor beter gietwerk
Capaciteit vrij voor massa coquille gietwerk

Voor al Uw soorten
OUD PAPIER - LOMPEN - METALEN
SPECIAAL IN TEXTIELAFVAL
★
Wij komen alles direct halen en contant betalen tegen de HOOGSTE WAARDE
★
VERNIETIGEN VAN ARCHIEVEN
★
Belt U even **121353** (6 nummers)
P. J. CEVAT - v. HOGENDORPPLEIN 1-2
AMSTERDAM

DEJO
ROOSTERS

(Schaal ca. 1:2,25)
METAALWAREN- EN MACHINEFABRIEK
M. C. DE JONGE - SMILDE - TEL. 125

Stop..!
Verspil geen kracht waar een electrisch takel het zware werk economischer kan doen


KONE ELECTRISCHE TAKELS zijn bedrijfszeker en betrouwbaar
Leverbaar in 4 standaard uitvoeringen. Ook leverbaar met fijnregeling voor langzaam hijsen of dalen, kleinste snelheid ca. 1/10 van de normale hijssnelheid.
Hefvermogen 200–5000 KG.

C.V. V.H. INDUSTRIËLE- EN HANDELMAATSCHAPPIJ
LOUIS REIJNERS
MEEUWENLAAN 98-100 — TELEFOON 60401 — AMSTERDAM

DE INGENIEUR

V. VERKEER EN VERKEERSTECHNIEK 1.

621.33.025.1

Electrische tractie met eenphase wisselstroom 50 perioden

door ir J. P. KOSTER
Hoofdingenieur b. d. Dienst van Tractie en Materieel der N.S.

Summary: *Electric traction with single-phase alternating current.*

The advantages of the single-phase system with industrial frequency for electric railway traction as well as the difficulties to obtain a reliable solution for the technical problems involved are briefly described. The results obtained on an experimental line in France are summarised and commented.

I. Inleiding

Op initiatief van haar zeer kundige en energieke Directeur-Generaal, de Heer L. ARMAND, werd van 12 tot 15 October j.l. door de Société Nationale des Chemins de Fer Français een bijeenkomst georganiseerd met het doel om deskundigen uit de kringen van spoorwegen en industrie op de hoogte te stellen van de door haar ondernomen proefneming met de toepassing voor tractiedoeleinden van eenphase wisselstroom met industriële frequentie. Een kleine 300 technici uit een groot aantal verschillende landen hadden aan de uitnodiging van de Heer ARMAND gevolg gegeven en namen met enthousiasme deel aan het programma van voordrachten, demonstraties, proefritten en discussies, afgewisseld door officiële ontvangsten, diners, soirées en een excursie door het prachtige bergland van de Haute Savoie.

Doel van dit artikel is niet om van deze in Annecy gehouden en uitstekend georganiseerde „journées d'information" een gedetailleerd verslag te geven, doch slechts om enige punten weer te geven van datgene, wat blijkens de verhandelingen en demonstraties op het gebied der 50 perioden tractie werd bereikt[1]).

Voor het algemene aspect van het opnieuw opgeworpen probleem der systeemkeuze bij electrische tractie op hoofdspoorwegen en voor de redenen, welke juist de S.N.C.F. ertoe noopten te trachten hiervoor een oplossing te vinden en wel door middel van eenphase stroom met industriële frequentie, moge worden verwezen naar de elders verschenen publicatie van schrijver dezes en naar de hierin vermelde literatuur[2]).

Gesteld enerzijds voor de noodzaak om in verband met de nijpende steenkolenschaarste een meer intensief gebruik te maken van de aanwezige waterkracht als energiebron voor tractiedoeleinden en gezien de zeer grote investeringen verbonden met verdere electrificatie van haar lijnen met 1500 V gelijkstroom anderzijds, besloot de Directie der S.N.C.F. om de door de Deutsche Reichsbahn begonnen proefnemingen met eenphase 50 perioden op de Höllentalbahn in het Zwarte Woud in eigen land voort te zetten. Immers slechts met dit systeem is het mogelijk de kosten der vaste installaties belangrijk te beperken, omdat

1e. de energie via zeer eenvoudige stilstaande apparaten (transformatoren) direct van het industriële distributienet kan worden afgenomen, zodat de voedingpunten eenvoudig en weinig kostbaar zijn,

2e. door het wisselstroomkarakter dezer energie de spanning aan de rijdraad zeer hoog kan worden opgevoerd, waardoor met een gering aantal voedingpunten kan worden volstaan en weinig koper voor de bovenleiding is benodigd, zodat deze licht en goedkoop kan worden uitgevoerd.

Dat dit systeem niet eerder op grote schaal is toegepast vindt zijn reden in enkele moeilijkheden, waarvoor tot voor kort geen goede bruikbare oplossing was gevonden, t.w.:

1e. de ongelijkmatige belasting van het draaistroomnet, omdat ter vermijding van een dubbele bovenleiding slechts één phase wordt gebruikt;

2e. het ontbreken van eenvoudige en bedrijfszekere middelen om de eenphase-energie om te zetten in mechanische energie.

Deze moeilijkheden zijn van zuiver electrotechnische aard en — hoewel zelf geen electrotechnicus — is het de grote verdienste van de heer ARMAND, dat hij zijn medewerkers en de electrotechnische industrie ertoe gebracht heeft bruikbare oplossingen voor deze problemen te vinden.

Na een periode van theoretisch onderzoek en experimenteren op de Höllentalbahn en elders, werd besloten een proeflijn in Frankrijk uit te rusten, welke in November 1950 in dienst werd genomen. Voor deze proefnemingen werd gekozen het baanvak Aix-les-Bains—Annecy later verlengd tot La Roche-sur-Foron. Dit is een enkelsporig baanvak van 78 km lengte en met hellingen tot 20%; het lengteprofiel is weergegeven in fig. 1. Het laagste punt is Aix-les-Bains op 244 m boven zee, Annecy ligt op 449 m, het hoogste punt, Evires, ligt op 766 m en het andere eindpunt, La Roche-sur-Foron, ligt op een hoogte van 580 m. De over dit baanvak vervoerde treinen zijn van de meest uiteenlopende aard: goederentreinen, express-treinen, posttreinen, internationale treinen enz., zodat het bij uitstek geschikt is voor een dergelijke proefneming, zowel ten aanzien van de vaste installaties als van de krachtvoertuigen.

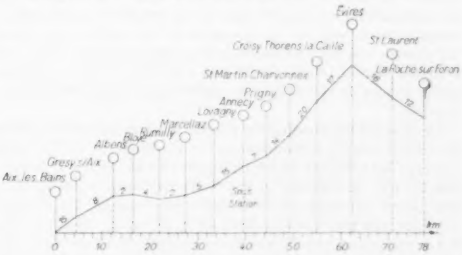


Fig. 1. Lengteprofiel van het baanvak Aix-les-Bains—La Roche-sur-Foron.

[1]) Een volledige documentatie is opgenomen in het nummer van November 1951 van de *Revue Générale des Chemins de Fer.*

[2]) Electrische tractie met eenphase wisselstroom 50 perioden door ir J. P. KOSTER, *Spoor- en Tramwegen* 4 en 18 October 1951.

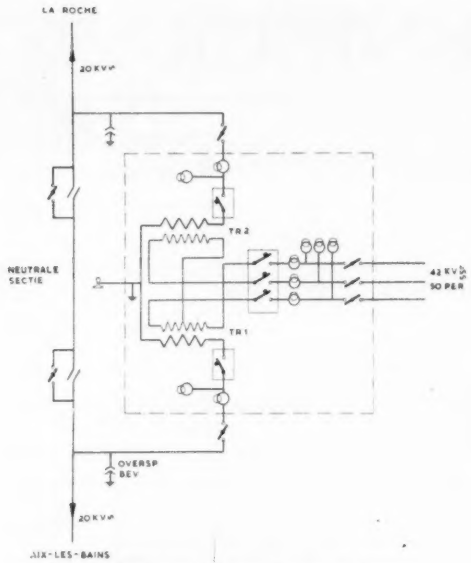


Fig. 2. Schema van het voedingpunt te Annecy.

II. De vaste installaties

a. De voeding.

Een der eerste punten, welke een nader onderzoek vereisten, was de te vrezen ongelijkmatige belasting van het voedende driephasen net, veroorzaakt door de tractiebelasting op één phase. Een dergelijke belasting veroorzaakt spanningsschommelingen en -verschillen (tussen de phasen onderling en tussen phasen en sterpunt), en bovendien geven de onsymmetrische stromen aanleiding tot het ontstaan van parasitaire velden, draaiend tegen de richting van het normale draaiveld in, welke in de rotoren van motoren en generatoren extra verwarming veroorzaken en het koppel van de motoren verminderen.

Teneinde de gevolgen van een ongelijkmatige belasting van het draaistroomnet binnen de perken te houden mag deze belasting niet meer dan enkele procenten bedragen van het in het voedingpunt beschikbare draaistroomvermogen; wordt de eenphase belasting groter, dan moeten bijzondere maatregelen worden getroffen.

In het onderstation te Annecy, gelegen practisch in het midden van het parcours, heeft men daartoe de oplossing gekozen met twee eenphase transformatoren, geschakeld volgens Scott. Hierbij worden twee volkomen identieke éénphase transformatoren toegepast, waarvan de hoogspanningswikkelingen een middenaftakking hebben. Ieder dezer transformatoren voedt een helft van het baanvak, waarbij de spanningen op deze helften 90° ten opzichte van elkaar zijn verschoven in overeenstemming met de basis en de hoogtelijn van de spanningsdriehoek van het driephasennet. De beide secties zijn ter plaatse van het onderstation van elkaar geisoleerd via een neutraal bovenleidinggedeelte van voldoende lengte, dat zonodig òf met de ene òf met de andere sectie kan worden verbonden.

De draaistroomvoeding ter plaatse is verre van ideaal, daar men heeft moeten aansluiten op het voedingpunt van de stad Annecy, hetwelk met 42 kV leidingen van 50 km lengte is verbonden met de centrale en dat reeds vrij sterk belast is. Van een „hard" voedingpunt is derhalve geen sprake. De situatie is echter van provisorische aard en in de naaste toekomst zal het voedingpunt Annecy worden vervangen door twee voedingpunten met voldoende vermogen, gelegen resp. in de nabijheid van La Roche-sur-Foron en bij Rumilly.

De huidige oplossing had echter, behalve de geringe kosten, het voordeel, dat ondervinding kon worden opgedaan met onsymmetrische belasting van een draaistroomnet van gering vermogen. Zij leidde bovendien tot het bestuderen van hulpmiddelen ter beperking van grote spanningsdalingen, welke hier met recht konden worden verwacht, daar beide secties van de bovenleiding éénzijdig worden gevoed vanuit een zwak voedingpunt. Een situatie, die weliswaar niet definitief is, doch zich kan herhalen bij een eventuele electrificatie van uitlopers of aftakkingen van hoofdlijnen.

Van de beschikbare middelen zoals daar zijn:

transformatoren met aftakkingen met regeling onderlast,
autotransformatoren op regelmatige afstanden langs de lijn,
parallel condensatoren,
condensatoren in serie,
werd de laatste oplossing op het proefbaanvak toegepast, waarop zo dadelijk nader wordt teruggekomen.

b. Het onderstation.

Een schema van het voedingpunt te Annecy is weergegeven in fig. 2, waarin het door een stippellijn omgeven gedeelte het eigenlijke onderstation vormt.

De gehele apparatuur is in de open lucht opgesteld, met uitzondering van enkele meters en beveiligingsrelais, welke in een klein gebouwtje zijn ondergebracht. Zij omvat, te beginnen bij de inkomende 42 kV leiding:

een driepolige scheidingsschakelaar met handbediening
een groep van 3 spanningstransformatoren en 3 stroomtransformatoren voor meting en beveiliging
een vermogensschakelaar
twee éénphasetransformatoren in Scott schakeling
twee uitgaande éénphase voedingsleidingen voor 20 kV, ieder met vermogensschakelaar, scheidingsschakelaar, stroom- en spanningstransformator voor meting en beveiliging, alsmede een overspanningsbeveiliging.

De secundaire wikkelingen der eenphasetransformatoren zijn enerzijds verbonden met de voedingslijnen naar de bovenleiding en anderzijds met de spoorstaven en aarde. Beide transformatoren zijn volkomen identiek en gebouwd voor een vermogen van 6000 kVA continu en 9000 kVA gedurende 15 min. Het aantal primaire windingen van de „hoogte" transformator is $\frac{1}{2}\sqrt{3} \times$ zo groot als dat van de „basis" transformator, hetgeen wordt bereikt door aftakkingen op de wikkeling. De middenaftakking van de hoogte transformator wordt niet gebruikt.

De vermogensschakelaars 42 kV en 20 kV kunnen vanuit een seinpost op ruim 100 m afstand van het onderstation worden bediend.

c. De bovenleiding.

Wat de constructie betreft levert de bovenleiding geen nieuws Ze komt volkomen overeen met de normale constructies, welke elders worden toegepast bij eenphase netten, met uitzondering van de isolatie, welke op 25 kV werd berekend. Teneinde het gedrag van lichte bovenleidingconstructies te kunnen beoordelen werd een gedeelte van de proeflijn uitgerust met polygonale of kettingophanging en voor de rest met elastische ophanging, waarbij rijdraad en draagkabel tezamen met de hangdraden kegelvormige vlakken vormen.

De rijdraad bestaat in beide gevallen uit hardgetrokken koper met een doorsnede van 107 mm²; de draagkabel is voor het grootste gedeelte brons met een doorsnede van 65 mm² (weerstand gelijk aan die van 39 mm² koper) en op enkele emplacementen van roestvrij staal met een doorsnede van 30,6 mm² (weerstand ongeveer gelijk aan die van 1,5 mm² koper).

De bovenleiding is opgehangen aan de steunpunten via een isolatorenketting, bestaande uit twee kap- en klepel-isolatoren, welke gezamenlijk droog 135 kV en onder 3 mm regen 85 kV uithouden. In enkele gevallen zijn ook motorisolatoren toegepast. De electrische inrichting en de schakeling is, zoals voor een enkelsporig baanvak te verwachten, uiterst eenvoudig.

Ondanks de invloed van de reactantie zijn de spanningsverliezen procentueel belangrijk minder dan bijvoorbeeld bij gelijkstroom 1500 V of 3000 V. Uitgaande van een belasting

van 3000 kW op een eenzijdig gevoede bovenleiding op enkel spoor (rails van 45 kg per meter) kan worden berekend, dat het spanningsverlies is gegroeid tot 20% bij:

gelijkstroom 1500 V, bovenleiding 400 mm² Cu, op een afstand van 1850 m vanaf het voedingpunt;

gelijkstroom 3000 V, bovenleiding 300 mm² Cu, op 6000 m,

eenphase wisselstroom 16 $^2/_3$ Hz., rijdraad 100 mm² Cu, draagkabel brons 50 mm², $cos\varphi = 0{,}8$ bij 15 kV op 41,5 km en bij eenphase wisselstroom 50 Hz, rijdraad 107 mm² Cu, draagkabel brons 65 mm², eveneens bij $cos\ \varphi = 0{,}8$ op een afstand van 36,7 km bij 20 kV en 57,3 km bij 25 kV.

Ondanks deze gunstige omstandigheden, welke dus uitsluitend hun oorzaak vinden in de hoge spanning, heeft men op het lijngedeelte Aix—Annecy toch gebruik gemaakt van hulpmiddelen om het spanningsverlies te beperken met het oog op de te verwachten spanningsdalingen in het voedingpunt zelf.

Zoals gezegd werd de oplossing gekozen met condensatoren in serie, een oplossing, die weliswaar niet gebruikelijk is, doch gekozen werd, omdat deze het snelst kon worden gerealiseerd.

De theorie welke hieraan ten grondslag ligt is zeer eenvoudig: de reactantie van de bovenleiding wordt verminderd door serieschakeling van condensatoren, overeenkomstig $X = \omega L - \frac{1}{\omega C}$

Door geschikte keuze van de waarde van C kan de reactantie zelfs nul worden, doch om practische redenen houdt men $\frac{1}{\omega C} < \omega L$. Teneinde de spanningssprongen niet te groot te maken heeft men de condensatorenbatterijen gelijkmatig langs de lijn verdeeld. De schakeling van een dergelijke post is weergegeven in fig. 4, waarbij zij opgemerkt, dat per station 2 batterijen zijn aangesloten ter weerszijden van het door leidingonderbrekers van de vrije baan geïsoleerde emplacement, dat gevoed wordt via een middenaftakking tussen beide batterijen. De condensatoren zijn opgesteld in kleine gebouwtjes naast het bovenleidingportaal, waarop de scheidingsschakelaars zijn aangebracht. De gehele proefinstallatie omvat 8 batterijen, t.w.

2 stuks van 320 kVAr bij 760 V te Albens
2 „ „ 160 „ „ 380 V „ Bloye
2 „ „ 160 „ „ 380 V „ Rumilly
2 „ „ 320 „ „ 760 V „ Marcellaz

Op de klemmen der batterijen zijn shuntweerstanden aangesloten met een waarde van 13,3 Ohm bij de batterijen voor 380 V en 26,6 Ohm bij de batterijen voor 760 V. Hun functie is drievoudig, t.w.:

het ontladen van de condensatoren bij uitschakelen,

het beperken van aanloopmoeilijkheden van op de lijn geschakelde asynchrone machines (bijv. de Arnogroep op de Oerlikon locomotief),

het voorkomen van gevaarlijke spanningen op de condensatoren, tengevolge van statische ladingen op de bovenleiding.

De condensatoren zijn gedimensionneerd voor een bepaalde stroomsterkte en hun overbelastbaarheid is gering. Wanneer dus de stroom tengevolge van een kortsluiting of overbelasting te hoog dreigt te worden moeten de condensatoren worden afgeschakeld. Dit geschiedt door twee van elkaar onafhankelijke beveiligingssystemen, welke binnen enkele honderdsten seconden de groepen condensatoren-weerstanden kortsluiten, waarna de condensatoren zich over de weerstanden kunnen ontladen. (tijdconstante 0,05 sec.)

De totale capacitieve reactantie, welke aldus op de lijn Aix—Annecy werd geïnstalleerd, bedraagt ongeveer 10,8 Ohm (290 μF), terwijl de inductieve reactantie in de orde van 18 Ohm is; de compensatie is dus niet algeheel.

Met behulp van deze condensatorbatterijen wordt de spanning langs de lijn verhoogd afhankelijk van de belasting en van de belastingsfactor; bij een belasting van 150 A te Aix-les-Bains kan de spanningsverhoging aldaar 1600 à 1700 V bedragen.

d. Bijkomende voorzieningen.

Een speciaal probleem vormde het gebruik van wisselstroom van industriële frequentie voor tractiedoeleinden met de looprails als terugleider in verband met de automatische beveiliging (signalisatie). Het proefbaanvak bood ruimschoots gelegenheid verschillende oplossingen van dit probleem te bestuderen en hiermede experimenteel enige ervaring op te doen. Zo vindt men hier toegepast:

geïsoleerde spoorstroomlopen over beide spoorstaven en gevoed met wisselstroom van speciale frequentie (83 *Hz*).

geïsoleerde spoorstroomlopen met gebruikmaking van slechts één spoorstaaf en gevoed met pulserende gelijkstroom

spoorstroomlopen over één spoorstaaf en gevoed met gelijkstroom.

De laatste oplossing schijnt een belangrijke kostenbesparing op te leveren.

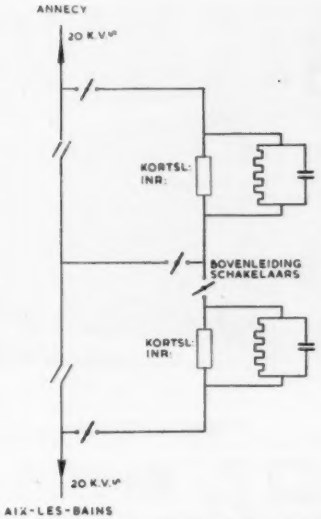


Fig. 3. Schema van een condensatorpost ter vermindering van het spanningsverlies.

Tenslotte bleef de vraag in hoeverre de toepassing van 50 per. wisselstroom aanleiding geeft tot storingen op telecommunicatie circuits, zowel tengevolge van influentie met het oog op de hoge spanning, als door electromagnetische inductie door de stromen in de bovenleiding (tractiestroom of kortsluitstroom).

De klassieke oplossingen als tegenspanningsdraad of zuigtransformatoren werden niet nagevolgd. Overeenkomstig de o.a. reeds lang in Nederland toegepaste practijk worden zoveel mogelijk alle telecommunicatielijnen in de nabijheid van het te electrificeren baanvak ondergebracht in kabels. Ook bij de eenphase tractie bleek deze maatregel afdoende.

Om financiële redenen wordt in dit verband contact gezocht met de P.T.T., die eveneens als algemene politiek heeft aangenomen zoveel mogelijk de telefoon- en telegraafverbindingen ondergronds te leggen.

e. Kosten.

Resumerende biedt de electrische tractie met 50 perioden dus feitelijk geen moeilijkheden, althans wat de vaste installaties aangaat. De problemen, welke zich in eerste instantie voordeden, bleken afdoende en zonder buitensporige kosten te kunnen worden opgelost, zeker wanneer het voedende draaistroomnet voldoende sterk is. In Frankrijk rekent men, dat van de hoogspanningslijnen in de nabijheid van de voor verdere electrificatie met dit systeem in aanmerking komende baanvakken, straffeloos éénphasig belastingen van 10.000 tot 20.000 kW kunnen worden afgenomen.

Wat overigens de kosten betreft: de S.N.C.F. heeft de voordelen van het nieuwe systeem becijferd voor een fictief baanvak in vergelijking met gelijkstroom 1500 V, uitgaande van drie verschillende gevallen, t.w.

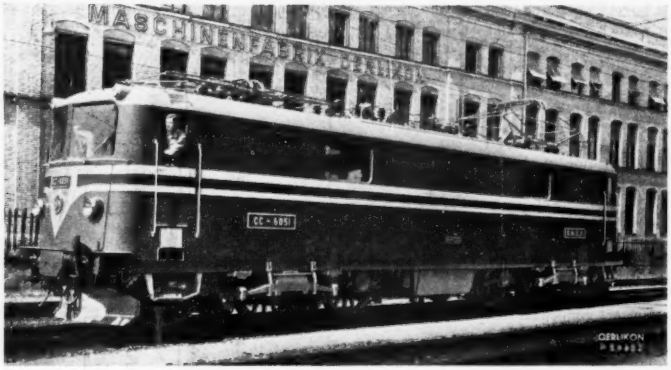


Fig. 4. Locomotief no. CC 6051, gebouwd door OERLIKON en uitgerust met wisselstroomcollector-motoren voor 50 Herz.

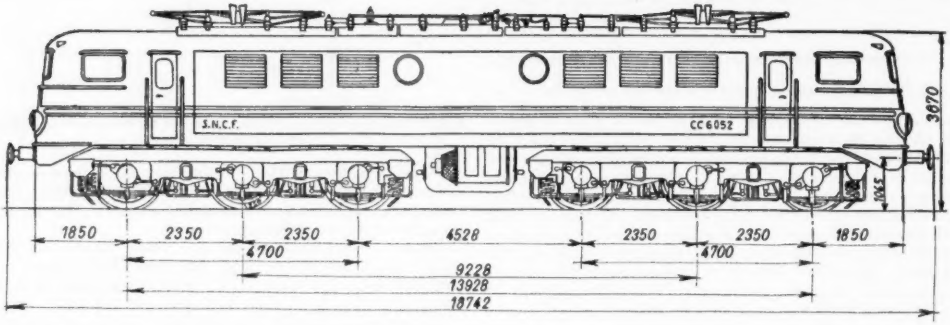


Fig. 5. Algemeen plan van de locomotief no. CC 6052, gebouwd door ALSTHOM en uitgerust met zes dubbelmotoren voor eenphase wisselstroom 50 Herz.

1e. 75 treinen per dag met tezamen 32.000 tonkm gelijkmatig naar de tijd verdeeld.
2e. idem, echter met uitgesproken spitsvervoer
3e. 50 treinen per dag met tezamen 22.000 tonkm.

Rekening houdende met alle uitgaven, inclusief die voor de beveiliging, het verkabelen van telefoon- en telegraaflijnen, emplacementen enz., bleek, dat de grootste besparing werd verkregen in de voedingsinstallaties (hoogspanningslijnen en onderstations). Ten opzichte van het systeem met 1500 V gelijkstroom bleek deze in de genoemde 3 gevallen te zijn 77, 68 en 76%. Voor de bovenleiding was de besparing 31, 33 en 31% en voor de beveiliging 16, 30 en 16% (aangenomen voor het 2e geval automatisch blok en voor het 1e en 3e geval handbediening).

De totale besparing bleek 38 à 39% te bedragen.

III. Het rollend materieel

a. Algemeen.

De moeilijkheden met betrekking tot de constructie van een seriecollectormotor voor de aandrijving van een locomotief of motorwagen bij wisselstroom van lage frequentie, mogen genoegzaam bekend worden verondersteld. Het was te verwachten, dat deze moeilijkheden zich nog meer zouden doen gelden, wanneer het erom gaat een dergelijke motor te construeren voor wisselstroom van 50 perioden. Anderzijds heeft de hogere frequentie ook wel weer enige voordelen, zoals de gewichtsvermindering van de mee te voeren transformator (1 kg per kVA t.o.v. een transformator voor $16\,^2/_3$ Herz) en de mogelijkheid om inductiemotoren te gebruiken met 1500 of 3000 omw/min voor de hulpbedrijven.

Hoe dit zij, bij de ontwikkeling van krachtvoertuigen voor dit systeem, vallen duidelijk twee richtingen te onderkennen, t.w. die, waarbij men ondanks de moeilijkheden t.a.v. de constructie gebruik maakt van eenphase seriecollectormotoren voor 50 per. wisselstroom en die, waarbij men deze moeilijkheden omzeilt en tractiemotoren toepast van erkende degelijkheid en betrouwbaarheid, t.w. de gelijkstroommotoren. In het eerste geval moet onderscheid gemaakt worden tussen locomotieven en motorwagens, daar motorwagens weliswaar veelvuldiger moeten aanzetten dan locomotieven, doch hun versnelling veel groter is, zodat het gevaarlijke gebied van de lage toerentallen snel wordt gepasseerd. In het tweede geval kunnen roterende zowel als stilstaande omvormers (gelijkrichters) worden toegepast, waarbij geldt, dat de hoge frequentie van 50 perioden beter geschikt is voor roterende omvormers dan de tot nu toe gebruikte wisselstroom van $16^2/_3$ per. Immers bij deze laatste zijn omvang en gewicht van dergelijke machines voor Europese begrippen te groot om op een locomotief medegevoerd te kunnen worden. De toepassing van roterende omvormers is overigens nog in zoverre aantrekkelijk, dat deze bij synchrone aandrijving de mogelijkheid bieden van verbetering van de belastingfactor, c.q. van recuperatie van energie bij het remmen en bij het afdalen van hellingen.

Met gelijkrichters wordt geen constante doch een vrij sterk pulserende gelijkstroom verkregen. Dit heeft echter weinig invloed op de constructie van de tractiemotoren. Weliswaar is bij dit systeem het gewicht van de installatie gering, doch zij is minder geschikt voor regeling van de belastingfactor of voor electrisch remmen.

Bij de bouw van het proefbaanvak Aix—La Roche lag tevens de bedoeling voor om op deze baan ervaring op te doen met de verschillende hiervóór genoemde installaties voor kracht-

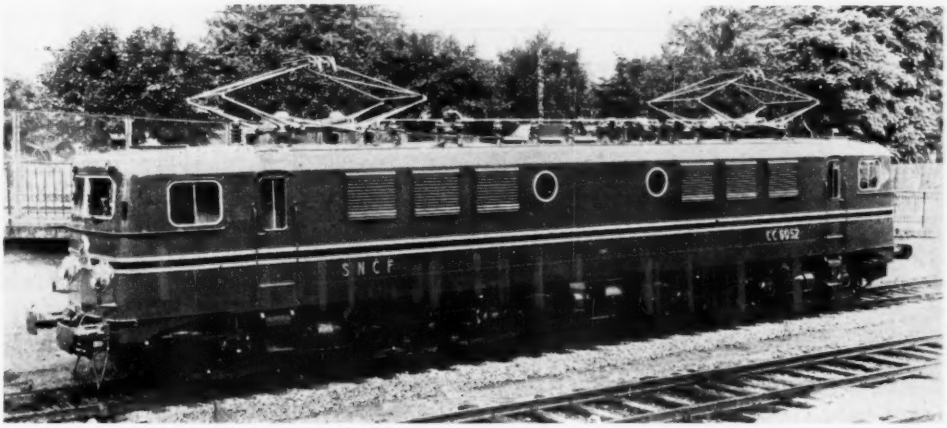


Fig. 6. De locomotief no. CC 6052 (zie ook fig. 5).

voertuigen in normaal bedrijf. De voor dit doel gebouwde uitvoeringen zullen in het hier volgende in het kort nader worden beschreven.

Opgemerkt moet nog worden, dat volgens de S.N.C.F. de onderhoudskosten van locomotieven met motoren voor 50 Herz zo al, dan toch zeer weinig hoger zijn dan die van locomotieven voor wisselstroom $16^2/_3$ Herz. Het onderhoud in de depôts van wisselstroommotoren is als regel duurder dan dat van gelijkstroommotoren met het oog op de borstels en de collectoren; het „grote" onderhoud in de werkplaatsen daarentegen is goedkoper, omdat het vanwege de lagere spanning per motor minder vaak nodig is om pool- of ankerwikkelingen te vernieuwen. Er bestaat dus een zekere compensatie met een klein plus in de richting van de wisselstroommotor.

De cijfers door de S.N.C.F. getoond, wijzen er niet op, dat de motoren voor 50 Herz in dit opzicht zouden afwijken van de motoren voor 16 $^2/_3$ Herz. Bovendien merkt men op, dat de onderhoudskosten van de motoren van een electrische locomotief slechts 10% uitmaken van de totale onderhoudskosten en deze op hun beurt slechts 20% bedragen van de jaarkosten van de locomotief.

b. Voertuigen voorzien van motoren voor 50 perioden.

1. Locomotief no. CC 6051, gebouwd door OERLIKON (mech. gedeelte S.L.M.)

Daar deze locomotief (zie afb. 4) reeds uitvoerig in de vakliteratuur werd beschreven [3]) zij hier volstaan met een korte samenvatting van enkele bijzonderheden.

Bij een spanning van 20 kV op de bovenleiding is het aan de motoren gemeten vermogen van de zes-assige en 104 ton wegende locomotief continu 3060 kW bij 68 km/h, waarbij een trekkracht wordt ontwikkeld van 16 ton. Het uurvermogen is 3180 kW bij 65 km/h met een trekkracht van 17,4 ton. De maximum snelheid op de vlakke baan is 100 km/h, terwijl als uurbelasting een trein van 430 ton (excl. loc.) met 60 km/h snelheid op een helling van 25 ‰ kan worden vervoerd.

De locomotief is ingericht voor recuperatief remmen en kan bovendien met beperkt vermogen rijden op gelijkstroom met een spanning van 1500 V (continu 5 ton trekkracht bij 20 km/h).

Het hoofdstroomschema is practisch gelijk aan dat van een dergelijke locomotief voor $16^2/_3$ per. en omvat een transformator (2450 kVA) met 16 aftakkingen aan de secundaire wikkeling, welke successievelijk ingeschakeld worden op de drie parallelle groepen van ieder 2 tractiemotoren.

De wisselstroomvoeding geschiedt over een olieschakelaar

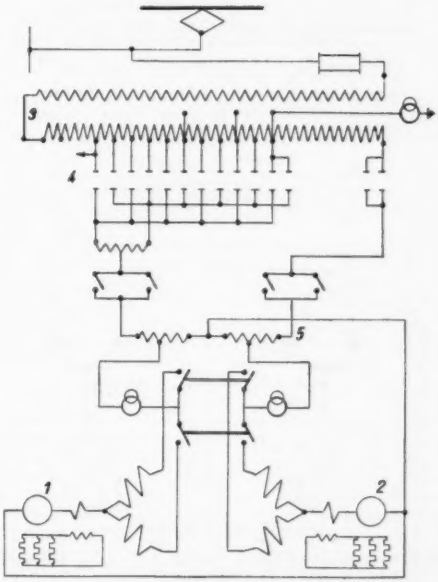


Fig. 7. Hoofdstroomschema van de motorwagens no. Z 9053—54
1. en 2. tractiemotoren; 3. hoofdtransformator; 4. regelschakelaars; 5. hulptransformator.

met gering olievolume en een afschakelvermogen van 100 MVA; bij gelijkstroomvoeding wordt een snelschakelaar toegepast. Deze beide schakelaars zijn onderling zodanig vergrendeld, dat fout schakelen is uitgesloten.

De zes motoren bezitten compensatiewikkelingen en hebben 16 polen. De hulppolen zijn terwille van de commutatie overbrugd door een ohmse weerstand. Hoewel steeds twee motoren in serie staan, zijn de statorwikkelingen van elke 2 motoren parallel geschakeld opgenomen in de ankerstroomkring, teneinde te grote stromen in deze wikkelingen te vermijden.

De 16 borstelhouders dragen ieder 5 borstels; het motorgewicht (720 pk uurvermogen) bedraagt 2940 kg.

De recuperatie geschiedt volgens de Oerlikonschakeling waarbij één motorgroep de bekrachtigingsstroom levert voor

[3]) o.a. Bulletin Oerlikon no. 285 (1950).

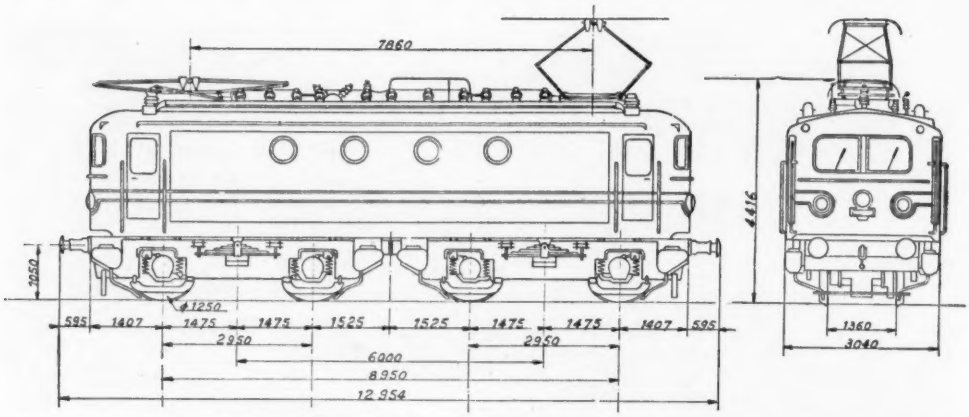


Fig. 8. Algemeen plan van de locomotief no. BB 8051, gebouwd door ALSTHOM en uitgerust met een gelijkrichterinstallatie.

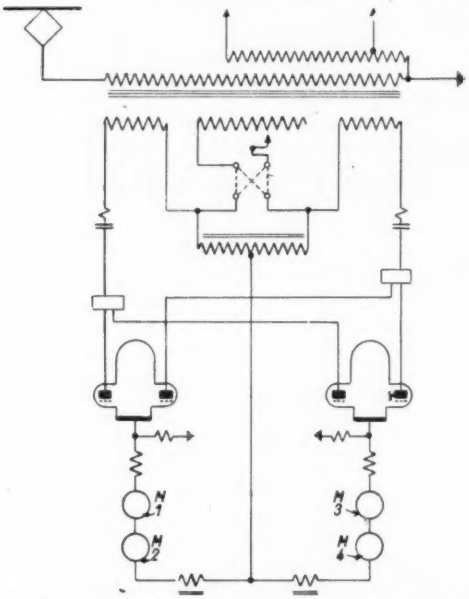


Fig. 9. Vereenvoudigd hoofdstroomschema van de locomotief no. BB 8051.

de velden der andere 2 groepen. De recuperatie kan bij elke gewenste snelheid worden ingeschakeld, waarbij geremd kan worden tot stilstand. De remkracht bedraagt 7,5 ton (uurbelasting) en maximaal 11 ton.

Bij gelijkstroomvoeding wordt een omvormergroep ingeschakeld, welke direct de secundaire wikkeling van de regeltransformator voedt. Het vermogen van deze groep is aan de wisselstroomzijde ongeveer 1000 kVA bij uurbelasting, en kan bij alle snelheden worden ontwikkeld. De bediening van de locomotief is dus bij gelijkstroom en wisselstroom volkomen gelijk. Bij overgang van het ene systeem naar het andere behoeft de machinist slechts de desbetreffende schakelaar te bedienen; een tastinrichting zorgt, dat deze niet ontijdig in kan komen.

Na een normale periode van proefnemingen en instructie van personeel werd de locomotief in November 1950 in de gewone dienst opgenomen. Een jaar later had zij ruim 150.000 km afgelegd.

Eénmaal per maand wordt zij nagezien, voornamelijk de lagers, de motorborstels (slijtagemeting; tussen 0,205 en 0,675 mm per 1000 km) en de contacten der schakelaars; het mechanisch gedeelte vereist practisch geen onderhoud. Dit maandelijks onderzoek kost gemiddeld $1\frac{1}{4}$ dag. Uitval wegens defect is nog niet voorgekomen. De collectoren der tractiemotoren toonden na 150.000 km nog nagenoeg geen slijtage.

2. Locomotief no. CC 6052, gebouwd door ALSTHOM.

De afmetingen van deze locomotief blijken uit afb. 5. Enige algemene gegevens zijn de volgende:

Maximum snelheid	100	km/h
Uurvermogen	4050	pk
Continu vermogen	3660	,,
Gewicht	118	ton
Gewicht mech. gedeelte	55,8	,,
Gewicht el. gedeelte	62,2	,,

De electrische energie wordt in mechanische energie omgezet door 6 dubbelmotoren, welke geheel afgeveerd in de draaistelframes zijn opgehangen. De tandwielverhouding bedraagt 1 : 4,83. Het motorkoppel wordt naar de wielassen overgebracht via een holle as met een stangenstelsel met silent blocs, systeem Alsthom.

Gegevens van de tractiemotoren:

	continu		één uur	
spanning	2 × 218 V		2 × 218 V	
stroom	1400	A	1600	A
trekkracht	2330	kg	2920	kg
toerental	1460	omw/min.	1280	omw/min.
snelheid	69,5	km/h	61	km/h
vermogen	610	pk	675	pk
$\cos \varphi$	0,9		0,89	

Een beschouwing van het hoofdstroomschema leert het volgende.

Er staan permanent 2 dubbelmotoren in serie (dus 4 collectoren), terwijl de aldus gevormde 3 takken parallel gevoed worden door de hoofdtransformator.

De snelheidsregeling bij wisselstroombedrijf geschiedt via een hulptransformator, waarvan de secundaire wikkeling (± 340 V) in serie is geschakeld met een gedeelte van de secundaire wikkeling van de hoofdtransformator (540 V). De primaire wikkeling van de hulptransformator wordt gevoed via een omschakelaar door de rest van de secundaire wikkeling van de hoofdtransformator (1500 V) in mee- en tegenschakeling.

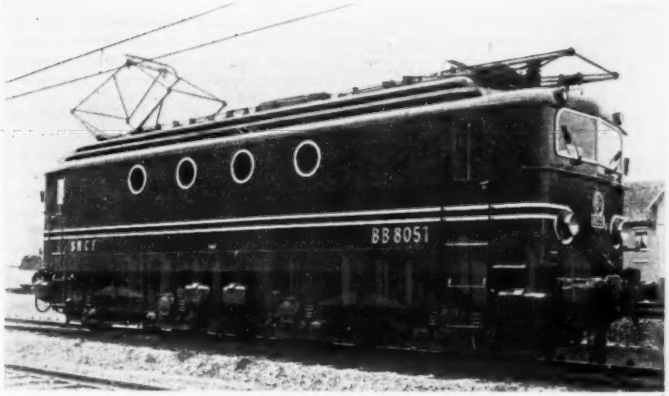


Fig. 10. De locomotief no. BB 8051 (zie ook fig. 8).

Deze laatste wikkeling heeft zes aftakkingen. De aan de motoren toegevoerde spanning is aldus te varieren in 22 trappen tussen 540 — 340 = 200 V en 540 + 340 = 880 V.

Bij het electrisch remmen werken slechts 4 motoren en wordt de remenergie in weerstanden in warmte omgezet. De remkracht (er zijn 10 remstanden) is voldoende voor de locomotief met enkele wagens. De 4 motoren worden bij het remmen bekrachtigd uit het net via de reeds genoemde hulptransformator. De aldus verkregen schakeling is zeer eenvoudig en vereist weinig apparatuur.

Rijden op gelijkstroom 1500 V, is met beperkt vermogen mogelijk. Hierbij wordt aan de tractiemotoren gelijkstroom toegevoerd, afkomstig van een aggregaat, dat aangedreven wordt door een motor van 500 pk. De generator kan een nagenoeg constant vermogen afgeven dank zij een speciale bekrachtiging, bestaande uit drie wikkelingen. De snelheidsregeling in 8 trappen geschiedt door regeling van de bekrachtiging van de hoofdgenerator.

Door een combinatie van twee spanningsrelais (w.s. en g.s.) worden foutschakelingen ten aanzien van de voeding onmogelijk gemaakt.

Het hulpbedrijf is uitgerust met driephase inductiemotoren 380 V; de spanning wordt ook hier geleverd door een Arnogroep.

Een indicatie voor het slippen der wielen wordt verkregen door twee kleine transformatoren per tak van 2 dubbelmotoren. De primaire wikkelingen zijn aangesloten op de klemmen der motoren, de secundaire wikkelingen zijn tegen elkaar geschakeld. De aldus gevormde 3 secundaire circuits zijn parallel aangesloten op een droge gelijkrichter, welke bij slippen een meldlamp doet oplichten op de bedieningslessenaar.

Ogenschijnlijk zijn de bedrijfsresultaten van deze locomotief bevredigend. Zij is echter nog te kort in dienst om reeds thans gevolgtrekkingen te kunnen maken omtrent de bruikbaarheid van het toegepaste systeem en de deugdelijkheid van haar constructie.

3. Motorwagen no. Z 9051 met electrische uitrusting van Oerlikon.

Deze bezit 4 tractiemotoren met een totaal uurvermogen van 1730 pk en is normaal gekoppeld met een aanhangwagen, welke eveneens met een stuurstand is uitgerust. Het totaalgewicht van het treinstel bedraagt 126 ton. De installatie is erop berekend om gedurende 18 uur achtereen met de hoogst mogelijke snelheid tussen de stopplaatsen (80 km/h) een dienst te rijden met stoppingen van 30 sec. na iedere 1400 m en van 4 min. na elke 12 stoppingen. Na een stopping van 4 min. mag de temperatuursverhoging der motoren niet meer bedragen dan 85° C voor de wikkelingen en 70° voor de collectoren.

De electrische uitrusting is zeer eenvoudig en wijkt in wezen niet af van die voor een installatie voor $16^2/_3$ Herz. Aan de hoogspanningszijde omvat zij één stroomafnemer en — in plaats van een vermogens schakelaar — een omschakelbare dubbele dakveiligheid.

De regeltransformator met olie omloopkoeling is onder de wagenvloer aangebracht en heeft 13 snelheidstrappen. De 4 vreemdgeventileerde tractiemotoren zijn voorzien van een elastische lamellenoverbrenging, systeem Oerlikon; dit met het oog op het eventueel opvoeren van de snelheid tot 120 km/h.

Er zijn geen voorzieningen getroffen voor recuperatie of rheostatisch remmen, noch voor gelijkstroombedrijf. De hulpmotoren zijn éénphase kooiankermotoren met een condensator voor de hulpphase.

Merkwaardig is, dat de electrische éénphase uitrusting practisch evenveel weegt als de oorspronkelijke gelijkstroomuitrusting van deze wagen van het jaar 1925, terwijl het uurvermogen thans ongeveer 60% hoger is.

In tegenstelling tot de algemeen verbreide mening is met deze installatie aangetoond, dat de eenphasemotor, zelfs bij 50 Herz, uitstekend geschikt is voor het voorstadsverkeer met veelvuldig stoppen en aanzetten. Doordat de trekkracht/snelheid karakteristiek bij de wisselstroominstallatie minder snel daalt dan bij gelijkstroom, is tot aan het einde der versnellingsperiode een hoge trekkracht ter beschikking.

4. Motorwagens no. Z 9053-54.

Deze vormen met een tussen-aanhangwagen een treinstel, dat vroeger toebehoorde aan de Deutsche Reichsbahn en ingericht was voor $16^2/_3$ Herz. Overgenomen door de S.N.C.F. is het in Duitsland omgebouwd voor 50 Herz door Duitse constructeurs met medewerking der Deutsche Bundesbahn.

Voor zover mogelijk werd de oude $16^2/_3$ Herz apparatuur gebruikt, o.a. de hoofdtransformator. Daar deze een te hoge spanning leverde (800 V gemiddeld), werd een step-down transformator toegevoegd. Uit het hoofdstroomschema (fig. 7) blijkt, dat de tractiemotoren zijn uitgerust met twee wikkelingen, één voor iedere draairichting, overeenkomstig de ideeën van professor Müller.

De motoren hebben een uurvermogen van 350 kW bij 184 V en 1600 omw/min. Bij het aanzetten kan de stroom toenemen tot 3400 A. Het aanrakingsoppervlak der koolborstels bedraagt voor ieder der 14 borstelhouders 24 cm².

Het totaalgewicht van het treinstel bedraagt 120 ton en de maximum snelheid 105 km/h.

c. Voertuigen voorzien van omvormergroepen.

1. De gelijkrichterlocomotief no. BB 8051, gebouwd door Alsthom.

De afmetingen van deze locomotief blijken uit fig. 8; het totaalgewicht, tevens adhaesiegewicht is 79 t en de maximum snelheid is 105 km/h. De vermogens zijn resp. 2840 en 2700 pk.

De tractiemotoren zijn nagenoeg gelijk aan die van de N.S.

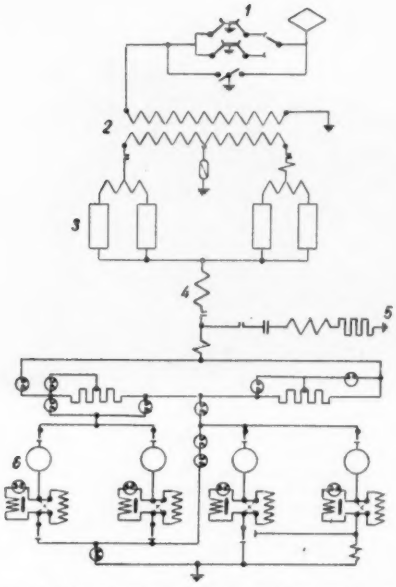


Fig. 11. Hoofdstroomschema van de ignitron installatie van Westinghouse in motorwagen no. Z 9055. 1. hoofdsmeltveiligheden op het dak; 2. hoofdtransformator; 3. ignitronbuizen; 4. afvlakspoel; 5. filter; 6. tractiemotoren.

locomotieven serie 1100; ook de mechanische inrichting is practisch dezelfde.

Geheel afwijkend is echter de verdere electrische inrichting, zoals blijkt uit het vereenvoudigd hoofdstroomschema fig. 9. De 4 motoren zijn 2 aan 2 in serie geschakeld en iedere gelijkrichter voedt één tak van 2 motoren. De hoofdtransformator voedt de gelijkrichters met een in 29 trappen variabele spanning. Electrisch remmen of gelijkstroombedrijf is niet mogelijk.

De spanningsregeling geschiedt met een gedeelte van de secundaire wikkeling van de hoofdtransformator, dat voorzien is van aftakkingen en dat mee- of tegengeschakeld kan worden door middel van een omkeerschakelaar. Op deze wijze kan de motorspanning worden geregeld tussen 0 en 1350 V. Bovendien is nog een snelheidsregeling aanwezig door middel van veldverzwakking in 2 trappen.

De beide kwikdampgelijkrichters zijn van het gesloten pomploze type (metalen vat), luchtgekoeld en bevatten elk 6 hoofdanoden, 2 hulpanoden, 2 bekrachtigingsanoden en een ontsteekinrichting. De hoofdanoden zijn voorzien van roosters ten behoeve van de beveiliging. Per gelijkrichter kan worden geleverd continu 830 A bij 1350 V, of 1200 A bij 1350 V gedurende 10 min, uitgaande van de continubelasting.

De beide hulpanoden dienen voor de voeding van de motorcompressor en leveren continu 100 A bij 175 V.

De bekrachtiging wordt onderhouden door een gelijkstroombron en vereist 8 A bij 80 V.

Na enkele kinderziekten bleek de gelijkrichter-installatie volkomen bedrijfszeker te werken en bleek bovendien, dat de beide gelijkrichters gezamenlijk een continu vermogen kunnen leveren van 3000 kW i.p.v. de oorspronkelijk opgegeven 2240 kW.

Bij een groot aantal proefritten bleek tevens, dat deze locomotief zeer gemakkelijk aanzet. Zo heeft zij in een bocht bij slecht weer zonder zanden treinen kunnen aanzetten van 914 ton op een helling van 15‰ en 700 ton op een helling van 20‰.

Waarden van 30% en zelfs meer adhaesie bij snelheden van 0 tot 20 km/h werden geconstateerd. Slipbewegingen van de wielen bleken zonder hulpmiddelen van zelf op te houden. In dit opzicht werden zelfs betere resultaten bereikt dan met de veel zwaardere 6-assige locomotieven met wisselstroom motoren.

2. Motorwagen no. Z 9055 met Westinghouse ignitron installatie.

De Pennsylvania Railroad bezit reeds geruime tijd een motorwagen met ignitroninstallatie, gebouwd voor eenphase wisselstroom 25 Herz. In navolging daarvan werd door de S.C.N.F. voor het baanvak Aix—La Roche een soortgelijke installatie aangeschaft, welke werd ingebouwd in een motorwagen van het 600 V gelijkstroomnet St. Lazare.

Ter besparing van kosten werd de gehele gelijkstroominstallatie in tact gelaten, zodat de ignitroninstallatie feitelijk de rol van onderstation vervult. Enerzijds geschiedt de snelheidsregeling van de motoren (gebouwd in 1914!) dus als van ouds door middel van het voorschakelen en successievelijk kortsluiten van weerstanden, anderzijds verkeert de ignitroninstallatie in een ongunstige positie, doordat zij permanent de maximum spanning moet leveren. Vanzelfsprekend kan de snelheidsregeling bij een definitieve uitvoering door spanningsvariatie geschieden.

De nieuwe installatie omvat in hoofdzaak buiten de stroomafnemer en de dubbele dakveiligheid een transformator, 4 ignitronbuizen, een afvlakspoel en een filterschakeling (zie fig. 11).

De ignitronbuizen leveren totaal continu 650 A bij 600 V. De afvlakspoel dient om de ondulatiefactor van de gelijkgerichte stroom terug te brengen tot 30%.

Voor meerdere veiligheid van de motoren is aan de afvlakspoel nog een resonnantie-circuit toegevoegd, dat is afgestemd op 100 Herz, waardoor deze factor nog verder wordt verlaagd tot 10%.

De eenvoud van deze installatie en de bedrijfszekerheid zijn zeer groot. De gelijkstroominstallatie in deze oude motorwagen is allerminst geschikt voor spectaculaire prestaties en zelfs niet opgewassen tegen de eisen, welke aan een dergelijk voertuig op een baanvak als dat van Aix-les-Bains naar La Roche-sur-Foron, moeten worden gesteld. Desalniettemin heeft deze motorwagen vanaf het moment van inbedrijfstelling storingloos gereden. Weliswaar is deze tijd betrekkelijk kort en zal men een definitief oordeel nog even moeten opschorten, doch reeds thans laat zich aanzien, mede gelet op de ervaring in Amerika, dat in deze oplossing grote mogelijkheden aanwezig zijn.

d. Overige voertuigen.

In het verband van dit artikel verdienen nog vermeld te worden drie locomotieven, waarvan er één ter bezichtiging te Annecy aanwezig was. Het betreft hier de locomotief no. E 244.22 met eenphasemotoren, gebouwd door de A.E.G. voor de Höllentalbahn, de locomotief no. E 244.11 van B.B.C., eveneens voor de Höllentalbahn en de locomotief no. BBB 6053, in aanbouw bij „Le matériel Electrique S.W." voor de S.N.C.F.

Een bijzonderheid van de A.E.G. locomotief is, dat de motoren zijn uitgevoerd als tandemmotoren. Hierbij zijn op één as twee ankers met elk een commutator gemonteerd, welke electrisch in serie zijn geschakeld, zodat iedere commutator slechts de halve motorspanning voert. De beide statoren van iedere tandemmotor bezitten een gemeenschappelijke veld-, hulppool- en compensatiewikkeling.

De electrische uitrusting van deze locomotief is geheel nieuw, de bak en het mechanisch gedeelte zijn afkomstig van een oude beschadigde locomotief, welke op het $16^2/_3$ Herz net dienst deed, en werden voor zover nodig omgebouwd. De locomotief was te Annecy ter bezichtiging opgesteld doch kon wegens afwijkend omgrenzingsprofiel niet op het proefbaanvak worden gedemonstreerd.

Het was de bedoeling ook de B.B.C. locomotief no. E 244.11 voor bezichtiging te Annecy op te stellen, doch wegens het beperkte krachtvoertuigenpark op de Höllentalbahn kon zij aldaar niet worden gemist. Zij is uitgerust met een kwikdamp-

gelijkrichter en werd in 1933 in dienst gesteld. Na 900.000 km bleek zij nog volkomen bevredigend te functionneren.

Teneinde de gelijkrichterinstallatie te vereenvoudigen — deze is watergekoeld en heeft twee vacuumpompen — werden door B.B.C. onlangs bij wijze van proef twee luchtgekoelde éénanode gelijkrichters van het gesloten type ingebouwd. Voorshands schijnt de toepassing van dergelijke gelijkrichters niets in de weg te staan, integendeel, tegenover de oude 12 anodige gelijkrichter met zijn omvangrijke hulpapparatuur betekent dit zeker een verbetering. Of deze oplossing op den duur voldoende bedrijfszekerheid biedt, kan echter nog niet worden gezegd.

Tenslotte werd tijdens de „informatiedagen" te Annecy nog een exposé gegeven over de locomotief no. BBB 6053, welke nog in aanbouw is. Deze locomotief wordt uitgerust met een omvormeraggregaat en kan haar volle vermogen ontwikkelen, zowel bij 20 kV 50 Herz als bij gelijkstroom 1500 V.

Het omvormeraggregaat bestaat uit een asynchrone eenphase motor en drie gelijkstroomgeneratoren. Bij eenphasebedrijf wordt het aggregaat gestart door de drie generatoren in serie als eenphase motoren te laten werken op verminderde spanning. Wanneer het toerental voldoende hoog is wordt de motor ingeschakeld. De snelheidsregeling der 6 tractiemotoren geschiedt vervolgens volgens het Ward-Leonard principe.

Bij gelijkstroombedrijf doet de eenphasemotor niet mee; de groep wordt aangezet met twee der generatoren als motor geschakeld, terwijl de spanningsregeling der tractiemotoren vervolgens geschiedt met behulp van de 3e generator, zodat de groep functionneert als roterende spanningsdeler.

Het zou te ver voeren deze vrij gecomplieeerde schakeling in detail te beschrijven. In principe is bij beide voedingssystemen een volkomen continue en verliesvrije spanningsregeling der tractiemotoren mogelijk en in dit opzicht is deze oplossing zeer aantrekkelijk.

IV. Slotbeschouwing

Degenen, die de demonstraties en discussies te Annecy hebben meegemaakt, zullen niet ontkomen zijn aan de charme, die van het 50 periodensysteem uitgaat. De S.N.C.F. heeft zich inderdaad zeer ingespannen om alle mogelijkheden van dit systeem grondig te onderzoeken en heeft de door haar bereikte resultaten op zeer openhartige en voorbeeldige wijze bekend gemaakt.

Aanvankelijk dacht men aan de toepassing van dit systeem uitsluitend op die baanvakken, waarbij electrificatie met 1500 V gelijkstroom op financiele gronden niet verantwoord was. Dit zou betekenen de toepassing van twee systemen op hetzelfde spoorwegnet en om de consequenties daarvan te kunnen onderzoeken werd zeer terecht voor de proefinstallatie een baanvak gekozen, grenzende aan een gelijkstroombaanvak. Deze grondgedachte is ook niet losgelaten. Echter door dit proefbedrijf is gebleken, dat het 50 perioden systeem ook zonder meer geschikt is voor alle vormen van spoorwegverkeer, zodat zonder bezwaar een geheel spoorwegnet met hoofdlijnen, secundaire lijnen, voorstadsverkeer en alle soorten van goederenverkeer hiermede zou kunnen worden uitgerust. Aldus handelend zou men weer kunnen beginnen om van een dergelijk net de meest rendabele lijnen het eerst te voorzien. Dit is ook blijkbaar de bedoeling van de S.N.C.F.: men denkt aan de electrificatie van het Région Nord en de zwaarst belaste ader van dit net, de lijn Thionville—Valenciennes zal als eerste hoofdspoorweg met dit systeem worden uitgerust.

Men kan het betreuren, dat op deze wijze weer een nieuw systeem aan de reeds vele bestaande systemen wordt toegevoegd. Dit nieuwe systeem is echter het eerste, dat het principe van een universeel systeem volledig in zich draagt. Uitgaande van omvorming der 50 perioden energie in gelijkstroom, zou men zelfs de tractiemotoren internationaal kunnen normaliseren, wellicht ook die, welke in dieselelectrische krachtvoertuigen worden toegepast (voorzover de dieselelectrische tractie zich tegenover dit systeem kan handhaven).

Anderzijds hebben alle bestaande systemen hun bezwaren en is het logisch te trachten een systeem te creëren, dat alleen de voordelen der overige systemen in zich verenigt, zonder daarbij in nieuwe nadelen te vervallen. Het 50 perioden systeem komt in principe dit ideale systeem zeer nabij. En wanneer we constateren, dat met alle bestaande systemen nog slechts nauwelijks 10% van het Europese spoorwegnet is geëlectrificeerd (in een periode van ruim 25 jaar!) dan is er alle reden om het toe te juichen, dat een nieuwe poging om het ideale systeem te benaderen wordt gedaan.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

621.132—272 : 625.282.012.85

Beschouwingen omtrent de zijdelingse afvering van locomotieven

Een onderscheid dient hier gemaakt te worden tussen locomotieven met enkel z.g. vaste assen in het frame (fig. 1) (alle bijgaande figuren zijn schematisch), locomotieven voorzien van vaste assen en tevens van draaistellen en locomotieven, die alleen met draaistellen zijn uitgerust.

Het vraagstuk van de zijdelingse afvering is in hoofdzaak

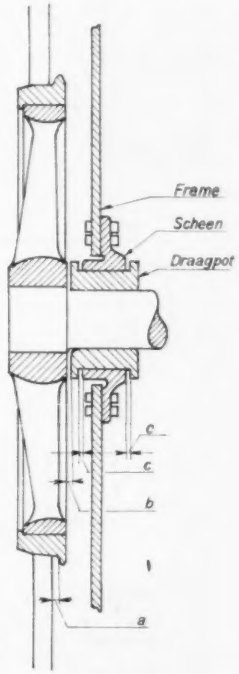


Fig. 1. Bovenaanzicht zg. vaste wielas in het frame.

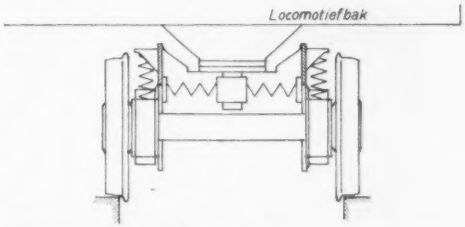


Fig. 2. Draaistel met draaistelpen en verende middensteinrichting.

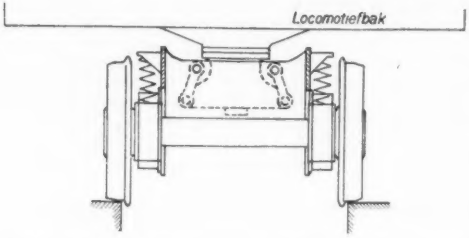


Fig. 3. Draaistel met draaistelpen en middenstelkracht van gewicht locomotiefbak afgeleid.

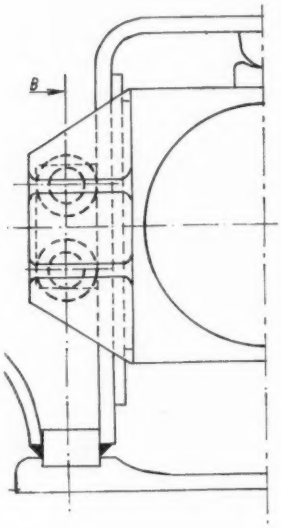


Fig. 4. Afvering in dwarsrichting d.m.v. spiraalveren tussen draaipot en draagstel frame.

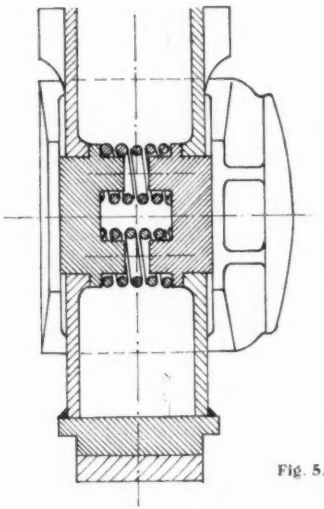


Fig. 5. Doorsnede B-B van fig. 4.

van belang bij snellopende locomotieven, zodat goederen- en rangeerlocomotieven hier niet besproken worden.

Snellopende locomotieven, die enkel vaste assen in het frame hebben, worden niet meer gebouwd. Deze constructiewijze blijkt n.l. bij grote snelheden niet geschikt te zijn. Tevens doen zich, wanneer meerdere assen worden gebruikt, moeilijkheden voor bij het lopen door bogen.

Tot ongeveer 1880 werden in Europa voor sneltreinen in de meeste gevallen locomotieven gebouwd, die enkel vaste assen in het frame hadden. Deze werden dan uitgevoerd als o.a. 1 — B, 1 — A — 1, 2 — A machines enz.

Bij deze locomotieven zaten de wielassen in het frame gemonteerd, als schematisch aangeduid in fig. 1. Het zijdelings spel van het frame t.o.v. de railtoppen is gelijk aan de som van de maten a, b en c uit fig. 1. Deze speling wordt begrensd door de aanslagen van de flens tegen de railtop, de naaf van het wiel tegen de draagpot en de draagpotranden tegen de scheenvlakken. De vering van deze aanslag wordt bepaald door de som van de veringen van de spoorstaaf, het wiel in zijdelingse richting, de wielas en het frame in zijdelingse richting ter plaatse van de betreffende draagpot. De totale vering is dan vrij stug.

Locomotieven, voorzien van vaste assen in het frame en tevens van draaistellen, deden voor het eerst in Europa hun intrede in ongeveer 1875; in Amerika eerder. Deze locomotieven werden o.a. uitgevoerd als 2 — B en 2 — B — 1 typen voor wat betreft locomotieven met losse tender en bijvoorb. 2 — B — 1 en 2 — B — 2 typen, wanneer het om tenderlocomotieven gaat. Het draaistel, dat aan bovengenoemde locomotief typen gemonteerd werd, moest niet enkel een draaiende beweging onder de locomotief kunnen uitvoeren om de draaistelpen, doch tevens een dwarsbeweging onder de locomotief kunnen volbrengen. Dit laatste is beslist vereist i.v.m. de bogenloop.

Om een rustige gang te verkrijgen, zal op de draaistelpen steeds een kracht dienen te werken, die genoemde pen in de middenstand wil houden (middenstelkracht). Deze kracht kan d.m.v. veren of met behulp van een gedeelte van het gewicht van de loc. bak, geleverd worden (fig. 2 en 3). Hier is dus voor het eerst een zijdelingse afvering van de locomotief toegepast. Echter nog slechts gedeeltelijk, n.l. dat gedeelte, dat op het draaistel steunt. Voor het leveren van de middenstelkracht maakt men momenteel in sommige gevallen gebruik van rubber. Deze rubberen afvering wordt dan uitgevoerd in gehele of gedeeltelijke combinatie met de afvering als aangeduid in fig. 2 of met die, afgebeeld in fig. 3. In enkele gevallen zijn ook de constructiemethoden als afgebeeld in fig. 2 en 3, gedeeltelijk met elkaar gecombineerd. Bij dit combineren liggen de afveringen meestal in serie t.o.v. elkaar.

Bij het bepalen van de grootte van de middenstelkracht dient een compromis gevonden te worden tussen beide navolgende feiten:

1e. Een te grote middenstelkracht geeft een te stroef rijden door bogen.

2e. Een te kleine middenstelkracht verschaft een onrustige gang in dwarsrichting.

Het heeft zin om bij de beschouwing van de zijdelingse afvering een onderscheid te maken tussen zijdelingse afvering en zijdelingse speling. Zijdelingse afvering wordt toegepast om de schokken in zijdelingse richting op de locomotiefbak te verkleinen, zijdelingse speling dient, om het lopen door bogen mogelijk te maken.

Van beide constructieprincipes, aangeduid in fig. 2 en 3, wordt tot op heden gebruik gemaakt, wanneer het betreft sneltreinlocomotieven met zowel draaistellen als vaste assen onder resp. in het frame.

Bij deze constructieprincipes is het gedeelte van de z.g. locomotiefbak, dat op dit draaistel rust, in zijdelingse richting afgeveerd, doch niet het draaistel zelf.

Bij stoomlocomotieven en bij enkele soorten electrische locomotieven is de grootte orde van het gewicht van het draaistel 5 ton. Door dit relatief geringe gewicht zijn de zijdelingse krachten t.g.v. de dwarsversnellingen van het draaistel ook bij grote snelheden niet zo van belang.

Iets anders wordt dit, wanneer gebruik gemaakt wordt van draaistellen, waarvan de grootte orde van het gewicht per stuk 20—30 ton bedraagt.

Genoemde draaistellen worden bijna steeds bij electrische en dieselelectrische locomotieven toegepast, die enkel van draaistellen voorzien zijn. Het relatief hoge gewicht wordt veroorzaakt door de tractiemotoren met aandrijving op de wielassen hierin ondergebracht, alsmede door het feit, dat deze draaistellen soms met meer dan 2 wielassen zijn uitgerust.

In genoemde gevallen, waarin het draaistel dan een relatief groot gewicht krijgt, worden bij grote snelheden de dwarskrachten op deze draaistellen groot, ook voor het geval, dat de locomotiefbak in zijdelingse richting gunstig op dit draaistel staat afgeveerd.

Om deze dwarskrachten te reduceren, heeft men o.a. in Engeland een constructie toegepast, die schematisch in fig. 4 en fig. 5 is aangeduid. (Bij de C + C diesel-electrische locomotieven nr 10.000 en 10.001). Uit deze figuren volgt, dat de dwarsversnellingen, die door de rail aan de wielas worden overgedragen, d.m.v. spiraalveren gereduceerd op het draaistelframe worden meegedeeld. Als zodanig is dan, in dwarsrichting beschouwd, de gang van het draaistelframe rustiger dan die van de wielas.

Bij een andere constructie, om in dwarsrichting een voldoende afvering te krijgen, is van de klassieke en degelijke scheenconstructie afgestapt. De draagpot is enkel d.m.v. 2 stangen (die hier gemakshalve met draagpotstangen zullen worden aangeduid) met het draaistelframe verbonden, voor zover het betreft het overbrengen van krachten in dwars- en langsrichting van de draagpot op het draaistel (fig. 6).

Wordt de wielflens tijdelijk belast met een dwarskracht P_D, dan zal $\frac{1}{4}$ P_D gedacht kunnen worden in ieder van de 4 draaipunten A, die bij deze wielas behoren. (Richting $\frac{1}{4}$ P_D loodrecht vlak tekening fig. 6). In werkelijkheid gaat er nog een kleine waarde af van $\frac{1}{4}P_D$ omdat de wielas zelf ook in dwarsrichting versneld wordt. (Wordt hier, als te zijn niet toonaangevend, verwaarloosd).

In punt B, zijnde het hart van het silentbloc in het draaistelframe, wordt deze kracht met een gelijke doch tegengesteld gerichte kracht $\frac{1}{4}$ P_D opgevangen (fig. 6). De rubberen huls C is tussen de pen F en de bus E geperst (fig. 7). Het is uit fig. 7 en 8 te zien, dat een geringe vervorming van de rubberen huls C, alsmede van de ringen D en G, reeds een relatief grote uitwijking van punt A teweeg brengt. Voor te stellen is tevens, dat na veelvuldig gebruik de weerstand van de rubberen huls C alsmede van de ringen D en G tegen vervorming af zal nemen. In welke mate deze weerstand tegen vervorming zal afnemen, zal de practijk nog moeten leren, omdat genoemde constructie, die in enige landen van Europa op tamelijk ruime schaal wordt toegepast, nog zeer nieuw is.

Als zodanig zal het zijdelingse spel van punt A t.o.v. punt B relatief groot worden, m.a.w. het zijdelingse spel van draagpot t.o.v. draaistelframe zou na aanname van bovengenoemde voorstelling te ruim kunnen worden.

In de practijk zal dit bezwaar optreden door het zich onrustig bewegen in zijdelingse richting van de loc. bak en het draaistelframe. Deze zijdelingse uitwijkingen worden nog vergroot, door de afvering in zijdelingse richting van de draaistelpen t.o.v. het draaistel.

Even dient hier terloops op gewezen te worden, dat bij enkele moderne locomotieven, die alleen met draaistellen zijn uitgerust, 2 zijdelingse afveringssystemen zijn toegepast in serie; te weten:

a) draagpot/draaistelframe;

b) draaistelframe/loc. bak.

Een locomotief, waarvan de bak enkel op 2 draaistellen rust, behoeft, o.i. geen zijdelings spel van de draaistelpennen t.o.v. het draaistelframe te hebben. Wel is dit absoluut noodzakelijk voor een locomotief, die behalve 1 of meer draaistellen ook vaste assen in het frame heeft, of voor een locomotief, waarvan de bak op meer dan 2 draaistellen steunt.

De vraag kan opgeworpen worden, of het gerechtvaardigd is bij locomotieven, waarvan de wielassen alleen in draaistellen gemonteerd zijn, en waarin een zijdelingse afvering tussen

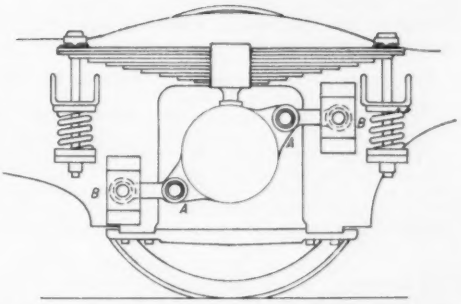


Fig. 6. Draagpot met draagpotstangbevestiging aan het frame.

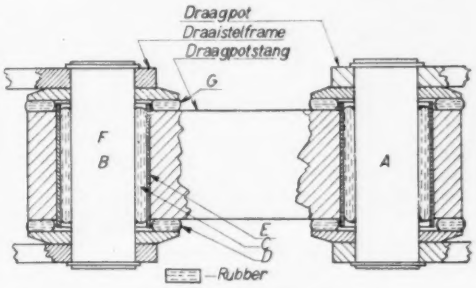


Fig. 7. Draagpotstang.

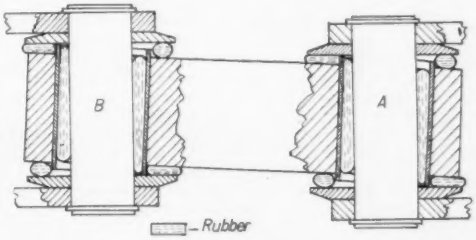


Fig. 8. Draagpotstang op het ogenblik, dat deze een dwarskracht van de wielflens (via draagpot) op het draaistelframe overbrengt.

draagpot en draaistelframe is toegepast, ook nog een zijdelingse afvering is toe te passen tussen loc. bak en draaistelframe. Het geheel doet dubbel aan, temeer, omdat de practijk soms aantoont, dat te ruim ontworpen zijdelingse aflevering een relatief sterk zijdelings zwaaien van de locomotief tot gevolg heeft.

Conclusies:

Indien zijdelingse afvering wordt toegepast, met het doel zijdelingse schokken te dempen, is het wenselijk, dat deze afvering zo dicht mogelijk bij de storingsbron wordt aangebracht. Dus tussen draagpot en hoofdframe, indien het om z.g. vaste assen in het frame gaat, en wanneer het draaistellen betreft, tussen draagpot en draaistelframe. In dat laatste geval is het o.i. overbodig, ook nog een zijdelingse afvering toe te passen tussen draaistelframe en loc. bak.

Indien zijdelingse afvering wordt toegepast, is het van belang, dat de max. uitwijking van deze zijdelingse afvering relatief klein wordt gehouden (onder voorbehoud, dat geen eventuele klemming bij bogenloop optreedt).

R. v. d. V.

Enige conclusies en aanbevelingen van het Rapport der Europese studie-groep voor spoorwegen in de V.S.

Bovengenoemd rapport werd aangekondigd in *De Ingenieur* 1952, no. 1, blz. A. 6 onder Boekennieuws.

Wij laten hieronder de vertaling volgen van enige conclusies en aanbevelingen der groepen III en IV.

III.*a*. Europese spoorwegen, die inrichting voor berichtgeving meevoeren, moeten het in de V.S. gebruikt systeem bestuderen. Bij de keuze der telecommunicatie-uitrusting moet rekening gehouden worden met de verkeersdichtheid en bv. de mogelijkheid van radio voor zij-lijnen onder de ogen worden gezien.

b. Aanbeveling verdient, een verbeterd systeem van plaatsbespreking op de Europese spoorwegen uit te werken voor reizen over een of meer netten.

c. Wat goederenvervoer betreft zou een methode aanbeveling verdienen, waardoor de geadresseerde door een telegrafisch of telefonisch overgebracht uittreksel uit de vrachtbrief op de hoogte werd gebracht van de tijd van aankomst en de aard der goederen, die hij te wachten heeft.

d. Een systeem behoort te worden uitgewerkt om gegevens over de bewegingen van goederen-wagens te centralizeren, waarbij een methode moet worden gevonden om moeilijkheden van taal te ondervangen.

e. De overweg-bescherming, in het bijzonder die door flikkerlicht, moet door de administraties van spoorwegen en wegen tezamen bestudeerd worden.

f. Specificaties of voorschriften, welke zowel op bloksysteem- als andere sein-inrichtingen toepasselijk zijn, moeten worden uitgewerkt.

h. Een zorgvuldige studie moet gemaakt worden van wat in wezen het aanzien der verschillende seinen bepaalt (snelheid-, richting-, route-seinen) en hun uiterlijk moet worden genormaliseerd en gecoördineerd.

j. De voordelen van continu-seinen en seinen per trein moeten vergeleken worden en aanbevelingen moeten worden gedaan aangaande methoden voor gezamenlijke bedrijfsprogramma's.

k. Zorgvuldig speurwerk is nodig aangaande de specificaties, welke gangbaar zijn voor verschillende seininrichtingen en deze specificaties behoren voor alle Europese spoorwegen te worden genormaliseerd.

l. Het systeem voor remmers, seinen en telecommunicatie op rangeerterreinen moet bestudeerd worden in samenhang met methoden om doelmatige en veilige behandeling der goederen te verzekeren. De mate, waarin sein-middelen en telecommunicatie gebruikt moeten worden, behoort ook te worden onderzocht.

IV. 1. Elke Spoorwegdirectie moet de economische voordelen overwegen van mechanisatie, zoals deze in de V.S. wordt toegepast voor het onderhoud van de Spoorwegen.

2. Het zou van nut zijn de rij-eigenschappen te bestuderen van het rollend materieel in de V.S. in samenhang met de baanconstructie aldaar en de eisen, die er aan het onderhoud worden gesteld, in vergelijking met de overeenkomstige gegevens aangaande uitgezochte Europese spoorwegen.

3. Aanbevolen voor onderzoek worden:

a. De normalisatie van rail- en lasplaatdoorsneden.

b. De invloed van chemische samenstelling en temperatuur bij het walsen van rails of hun levensduur.

c. De factoren, die van belang zijn voor de stabiliteit van de baan bij het gebruik van lange stukken aan elkaar gelaste rails.

d. De onderhoudskosten van het Amerikaanse type spoorbaan met die van de normale Europese baan.

e. Het instellen van een Commissie om na te gaan, welke wijze van onderhoud economisch het best verantwoord is in Europa.

f. Het arrangeren van tentoonstellingen van mechanische uitrusting voor baanonderhoud, zoals geregeld in Chicago worden gehouden.

g. Pogingen tot coördinatie van het speurwerk binnen het raam van de Union Internationale des Chemins de Fer met dat van de leden der Association of American Railroads.

BOEKENNIEUWS

625.42

BERGER. **Untergrundbahnen und ihre Einsatzgrenzen.** Verlag von Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin 1951. Prijs D.M. 9.50.

Nadat in een algemeen hoofdstuk aan de verkeersmiddelen, die in een grote stad aan de orde kunnen zijn, aandacht is gewijd, komen speciaal aan de beurt de systemen, die de mogelijkheid bieden van een eigen baan gebruik te maken en bovendien geen bezwaar geven voor het straatverkeer. Hieronder vallen naast spoorwegen op viaducten de ondergrondse spoorwegen, waarop in het ruim 70 bladzijden tellende boekje nader wordt ingegaan. Daarbij wordt de vraag gesteld: Wanneer wordt een ondergrondse spoorweg nodig? De beantwoording is echter niet eenvoudig en de schrijver heeft aan de hand van de gegevens, die aanwezig waren telkens wanneer ergens een ondergrondse spoorweg tot stand kwam en daarna werd geëxploiteerd, getracht een antwoord te vinden. Hierbij spelen vooral een rol: het aantal inwoners, de oppervlakte van bewoning, het te verwachten aantal reizen per inwoner, speciale verkeersbehoeften van de stadsdelen onderling. Vervolgens komen economische en finantiele problemen in behandeling en wordt aangegeven welke grote kosten in verschillende gevallen deze grote werken vergen. Het blijkt echter wel, dat geen algemene regel te vinden is, daar op alle punten de hoogste en de laagste waarden van de verschillende ondergrondse spoorwegen ver uit elkaar liggen. Het verdienstelijke van dit boekje moet worden gezocht in een goede bijeenbrenging van veel statistische gegevens op dit gebied, zodat in een voorkomend nieuw geval een basis voor vergelijking gevonden zal kunnen worden.

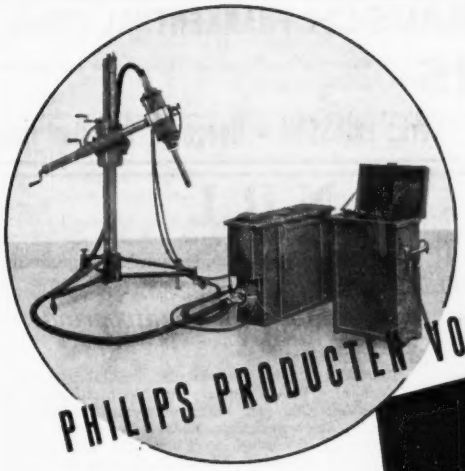
Tot slot komen in behandeling enige technische gegevens over de wijze van het te bouwen net en de daarbij voorkomende uitbreiding. De onderlinge stationsafstanden en de doorsneden van de tunnels worden in beschouwing genomen.

In een aanhangsel zijn afzonderlijk vermeld de netten met bijbehorende tekening van alle tot heden in deze wereld gebouwde ondergrondse spoorwegen. Deze zijn, met het er achter aangegeven jaartal van begin van de bouw: Londen 1890, Budapest 1896, Glasgow 1897, Parijs 1900, Berlijn 1902, Boston 1902, Liverpool 1903, New York 1904, Philadelphia 1908, Buenes Aires 1911, Hamburg 1912, Madrid 1919, Barcelona 1923, Napels 1925, Los Angeles 1925, Tokio 1925, Oslo 1928, Athene 1930, Stockholm 1933, Moskou 1935.

De grootste netten zijn die te New York, Londen en Parijs.

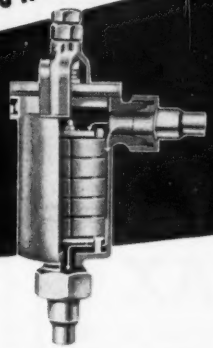
Ir W. J. BERDENIS VAN BERLEKOM.

Inhoud VERKEER EN VERKEERSTECHNIEK 1: Electrische tractie met eenphase wisselstroom 50 perioden, door ir J. P. KOSTER. — Korte Technische Berichten: Beschouwingen omtrent de zijdelingse afvering van locomotieven. Enige conclusies en aanbevelingen van het Rapport der Europese studiegroep voor spoorwegen in de V.S. — Boekennieuws: BERGER, Untergrundbahnen und ihre Einsatzgrenzen, door ir W. J. BERDENIS VAN BERLEKOM.



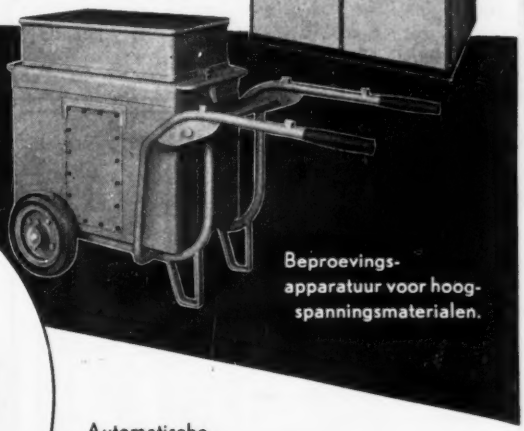
Röntgen-apparatuur voor niet destructief onderzoek van materialen.

PHILIPS PRODUCTEN VOOR DE NEDERLANDSE INDUSTRIE

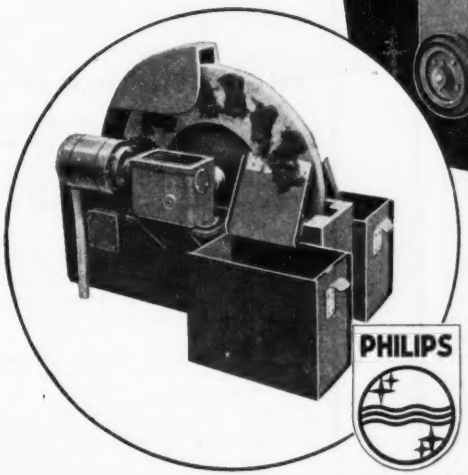


Magnetische vloeistoffilters. Onttrekken ook de kleinste ijzerdeeltjes aan de meest uiteenlopende vloeistoffen.

Hoogfrequentgeneratoren, zowel voor inductieve als capacitieve verhitting.



Beproevings-apparatuur voor hoog-spanningsmaterialen.



Automatische Ontijzeringsapparaten. Ontijzering van koel-vloeistoffen bij metaal-bewerkingsmachines.

PHILIPS

KÜHNLE KOPP & KAUSCH FRANKENTHAL (Pfalz.)

VERDAMPERS - Voor het indampen en regenereren van dunsappen en dergelijke.

met hoog rendement

Vert.: ERIKSSON - Hoogewal 2 - Den Haag

I. B. I. V., N.V.
INGENIEURS-BUREAU INGENEGEREN-VRIJBURG, N.V.
Telegram-adres: IBIV
Hoofdkantoor: Bandung, 51 Djalan Dago. Tel. N.61 en Z.689.
Technisch Handelsbureau: Vertegenwoordigers van Fabrikanten van Machines, Gereedschappen en Instrumenten voor Industrie, Mijnbouw, Cultures, Luchtvaart, Waterstaat, Spoorwegen, Electrotechniek, Laboratoria, enz. met **inkoopkantoor te Amsterdam:** N.V. Nederlands Ingenieurs-Bureau Ingenegeren-Vrijburg, N.I.B.I.V., Herengracht 545—549, tel. 33664.
Adviesbureau voor Bouw-, Stedenbouw- en Waterbouwkunde.

O.N.R.I.

Orde van Nederlandsche Raadgevende Ingenieurs

Onafhankelijke adviezen, ontwerpen, toezicht op uitvoering

Waarborg voor deskundigheid en integriteit

VAKGEBIEDEN:
Bouw- en Waterbouwkunde (civiel-ingenieurswerken); Verwarmings- en Ventilatietechniek; Openbare Gas- en Watervoorziening; Werktuigkunde; Electrotechniek; Bedrijfsorganisatie; Koeltechniek; Physische en Chemische Technologie.

Vraagt ledenlijst, m. beschrijving der Grondregelen van de O.N.R.I. en omschrijving van de Vakgebieden der Ingenieurs, aan bij het **Secretariaat: Laan van Meerdervoort 343, Den Haag.**

Gevraagd voor spoedige indiensttreding bij groot aannemingsbedrijf te Rotterdam

EEN INGENIEUR

voor het maken van begrotingen en werkvoorbereiding van Utiliteitsbouw en Waterbouwkundige werken.
Leeftijd ca 30 jaar.

Sollicitaties met volledige inlichtingen en opgave van referenties en verlangd salaris onder nr. 924 aan de Uitg. van dit blad.

De N.V. PROVINCIAAL EN GEMEENTELIJK UTRECHTS STROOMLEVERINGSBEDRIJF
Keulsekade 181 — Utrecht

vraagt mede in verband met de uitbreiding van haar bedrijf een ervaren

INGENIEUR (w.i.),

die o.m. belast zal worden met een leidinggevende taak bij het projecteren en de uitvoering van uitbreidingswerken. Leeftijd bij voorkeur 35 à 40 jaar. Practische ervaring in een electriciteitsfabriek zal tot aanbeveling strekken. Uitvoerige schriftelijke sollicitaties te richten aan bovengenoemd adres.

KAMPSAX

Experienced **Civil Engineer** wanted for the supervision of the construction of **harbour works in Turkey** including breakwaters, block-quaywall, dredging, reclamation etc. Knowledge of quarrying necessary. Age 35—40 years. Entering about 1st July 1952. Application in writing with references to KAMPSEX A/S, Dagmarhus, Copenhagen V, Denmark.

Door emigratie van huidige functionaris komt bij

GROTE ZWARE - METAALVERWERKENDE en MACHINE-INDUSTRIE

binnenkort een

LEIDINGGEVENDE POSITIE

(TOPFUNCTIE)

vrij, welke algehele **productie-leiding** van een der fabrieken inhoudt.

★

Uitgesproken **organisatorische** eigenschappen, behoorlijke technische ontwikkeling (Niveau T.H.) alsmede **praktijkervaring** (bij voorkeur op het gebied van serie- of massafabricage) zijn een onvoorwaardelijke eis.

★

Uitsluitend zij, die menen aan **zeer hoge eisen** te kunnen voldoen, gelieven contact op te nemen onder nummer 925 aan de Uitgever v. d. blad.

A. DE HOOP N.V.
ROTTERDAM

wenst aan te stellen een

INGENIEUR (w.i. of e.i.)

die beschikt over grondige ervaring, opgedaan in de fabricageleiding van een electrotechnische, of metaalverwerkende industrie. Candidaten moeten gewend zijn zelfstandig leiding te geven aan een groot personeel.

Candidaten zullen eventueel worden uitgenodigd voor een psychologisch onderzoek door de Nederlandsche Stichting voor Psychotechniek.

Eigenhandig (niet met ballpoint) *geschreven* brieven met *volledige* inlichtingen over leeftijd, opleiding en practijk en vergezeld van twee recente pasfoto's (van voren en opzij) voor 26 Januari a.s. richten aan de Nederlandsche Stichting voor Psychotechniek, Wittevrouwenkade 6, Utrecht onder nummer Ir 21344.

Vezelinstituut T.N.O. vraagt:
JONG WERKTUIGBOUWKUNDIG INGENIEUR
voor physisch-mechanisch onderzoek, en een
JONG SCHEIK. INGENIEUR voor chemisch-technologisch werk. Schriftel. soll. te richten aan Afd. personeelszaken, Mijnbouwstraat 16 a, Delft.

GEVRAAGD:

SCHEEPSBOUWKUNDIG INGENIEUR
met practische ervaring.

Brieven met uitvoerige gegevens en gewenst salaris te richten aan: Ateliers de Willebroek, 41, Miniemestraat, Brussel.

KAMPSAX

Experienced **Civil Engineer** wanted for the supervision of the construction of a **big reinforced concrete jetty in Turkey.** Experience in driving reinforced concrete piles of big dimensions necessary. Age 35—40 years. Entering about 1st September 1952. Application in writing with references to KAMPSAX A/S, Dagmarhus, Copenhagen V, Denmark.

KWALITEITS-TRANSFORMATOREN

voor elk doel, voor elke industrie, voor elke spanning, leveren wij vlug en billijk.

APPARATENFABRIEK „LUXOR" - HAARLEM

Korte Poellaan 23 — Telefoon 12305

NEEM GERUST UW SCHUIFMAAT

EN ZIE EENS, HOE NAUWKEURIG DE RUBBERPRODUCTEN VAN „HELVOET" BINNEN DE GESTELDE TOLERANTIES BLIJVEN. DAT KOMT DOOR DE ZORG, DIE ONZE VAKMENSEN AAN UW ARTIKELEN BESTEDEN. DAAROM KUNT U BIJ ONS HOGE EISEN STELLEN AAN KWALITEIT EN AFWERKING.

VRAAGT ADVIES OF OFFERTE

RUBBERFABRIEK
„HELVOET" N.V.
NIEUW-HELVOET
TEL. 73 HELLEVOETSLUIS

Promovendi

Uw dissertaties worden tegen een uiterst laag tarief verzorgd door onze Offsetdrukkerij met haar ultramoderne outillage. Lijntekeningen vereisen geen cliché's.

Noteert dit adres en vraagt offerte bij:
N.V. WED. J. AHREND & ZOON
Nieuwe Binnenweg 317
Rotterdam-C.
Tel. 51460 (6 lijnen),

Onlangs is verschenen:
COMPENDIUM DER KRISTALKUNDE
DOOR
DR W. F DE JONG m.i.
LECTOR AAN DE TECHN. HOGESCHOOL TE DELFT
MET MEDEWERKING VAN
DR J. BOUMAN
XII - 260 blz., met 208 figuren
Prijs f 16.50 geb.

Dit werk is van belang voor physici, chemici en metaalkundigen en is ook geschikt voor gebruik als repertitorium bij de propaedeuse door vele categorieën studenten.

In de boekhandel verkrijgbaar
Uitgave van:
N.V. A. Oosthoek's Uitg. Mij
Utrecht

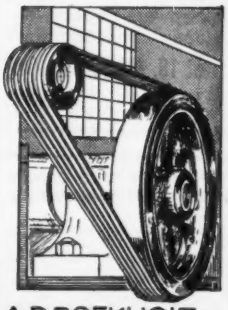
BOILER SCALER

Survey - Degassing - Boiler cleaning - Cementing - Cleaning from rust - Painting etc.

Office:
CLEMENSSTRAAT 52 — ROTTERDAM-ZUID
TELEPHONE 71521—67227

Modern Furnished Business • Specialized Staff
First-class References.

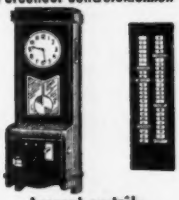
V SNAAR-AANDRIJVINGEN



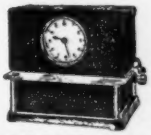
A.D.BOEKHOLT N.V.
— GRONINGEN —
AMSTERDAM-ROTTERDAM

Nachtwakers-contrôleklokken
uit voorraad leverbaar

Personeel-contrôleklokken



Accoord-contrôle



Stempelafdruk en natuurlijke grootte:
28 VII 20^25
Prijs f 350.

J. Klaver TEL. 3055 Hengelo

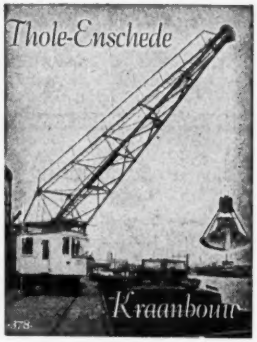
BUIGZAME-AS INSTALLATIES
voor elk doel

METAALINDUSTRIE A. VAN PUTTEN & ZN.
LIJNBAAN 43 B - DORDRECHT TELEFOON 5953

Speciale Fabriek voor:

- Snijstempels
- Zet- en Buigstempels
- Hoogslijtvaste onderdelen voor de Betonindustrie
- Rechte- en Profielschaarmessen

SPECIAAL INGERICHT VOOR HET HARDEN EN CEMENTEREN



N.V. ZUURBESTENDIGE APPARATENFABRIEK **D. B. KOOIMAN & ZOON „Z.A.F."**
FABRIEK: NOORDHOEK 27-29, PAPENDRECHT. TEL. 7141. POSTADRES: POSTBUS 74, DORDRECHT
APPARATEN IN ROESTVRIJSTAAL, IJZER, KOPER, ALUMINIUM.
LOODWERK: HOMOGEEN VERLODEN - MET LOOD BEKLEDEN.
ROESTVRIJSTALEN EN LODEN AFSLUITERS.

In- en Verkoop
BLOKMETAAL-BLOKLOOD-OUDE METALEN
en Residuen
FA GEBR. PLATTEEL — DEN HAAG
Kantoor: Daguerrestraat 119 ..... Tel. 390154
Reitzstraat 215 ..... Tel. 333638
Vinkensteinstraat 125/127 ..... Tel. 336925
Binckhorstlaan 173 ..... Tel. 772049

VERCHROMEN - VERNIKKELEN
GALVANISCH BEDRIJF J. B. JANSEN
GOUDA — TEL. 4602-K 1820 — LEMDULSTEEG 13

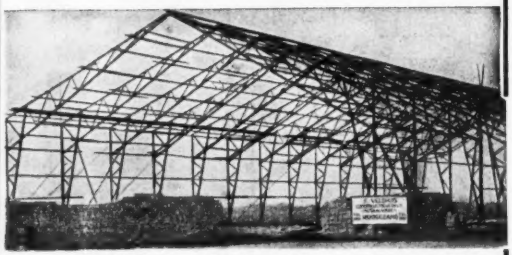
„FERROCAL"
kokers, kanalen,
kappen voor ventilatie,
verwarming, afzuiging enz.
DOESBURG - TELEFOON 305

SPUITGIETERIJ BLEI
VELSEN TEL. 4215 - BEVERWIJK 3727
Spuitgietwerk in Zink en Aluminium
Legeringen en Messing
Eigen matrijzenmakerij

Inkoop van alle oude metalen
Oud ijzer - Oude Accu's - Sloopwerk - Spoorwegmateriaal - Schepen om te slopen - Bruikbaar ijzer
L. M. KALFSVEL, Bestevaerstraat 10, AMSTERDAM (W.)
Opslagplaatsen:
Gelderse kade 79, Tel. 42466 — Bickersgracht 36—42

B. F. HANNENBERG
ELECTRO-TECHNISCH BUREAU
voor
Scheeps- Fabrieks- en Kraaninstallaties
reparatie • onderhoud
HAARLEM • OBISTRAAT 79 • TELEF. 20652

STAALSKELETTEN VOLGENS OPGAVE OF EIGEN ONTWERP
HIJSWERKTUIGEN - BRUGGENBOUW ENZ.



Firma VELDHUIS — HOOGEZAND — TELEFOON 2806

• Constructie-werken
• Ketelmakerij
• Aanleg van pijpleidingen

Reparatie- en lasbedrijf

J. van der Maat & Co. - Delft
Surinamestraat 17 - Tel. 2920, na 5.30 uur 3454

DOK- EN WERF-MAATSCHAPPIJ

ROTTERDAM **WILTON-FIJENOORD N.V.** SCHIEDAM

K.L.M. Foto Copyright

SCHEEPSBOUW WF **MACHINEBOUW**

REPARATIE

★

SCHEEPSDIESELMOTOREN

N.V. Algemeene Verzekering Mij

„Providentia" Anno 1897

Afdeling: Machinebreukverzekering

Herengracht 124-128 — AMSTERDAM — Telef. 40970-48259

Uw machines zijn een kostbaar bezit

•

Reparatiekosten duur

•

Laat „Providentia" Uw schaden dragen

NECO

REDUCTORMOTOREN

In alle gangbare toerentallen. Grootste vermogen aan de as 2 PK, laagste assnelheid 0,0773 opm.

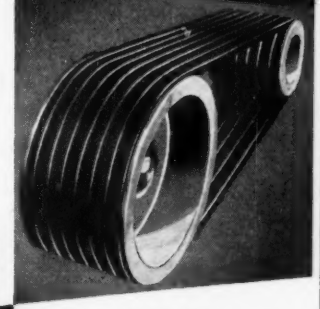
TECHNISCH BUREAU ELECTRA - W. M. BRANDT

OUDE VARKENMARKT 3 — LEIDEN — TEL. 24352

Hevea V-riemen, vervaardigd in samenwerking met de grootste Amerikaanse V-riemenfabriek door de N.V. Ver. Ned. Rubberfabrieken, Heveadorp (Gld.)

Hevea

V-RIEMEN



Bij weinig ruimte,

bij overbelasting,

bij stotende belasting,

bij grote snelheidsreductie,

bij alle belangrijke aandrijvingen:

gebruik

HEVEA V-RIEM TRANSMISSIES

Niet alleen de aankoopprijs is belangrijk; de Hevea V-riemen zijn door haar langere levensduur goedkoper in het gebruik.

Vakkundige adviezen door

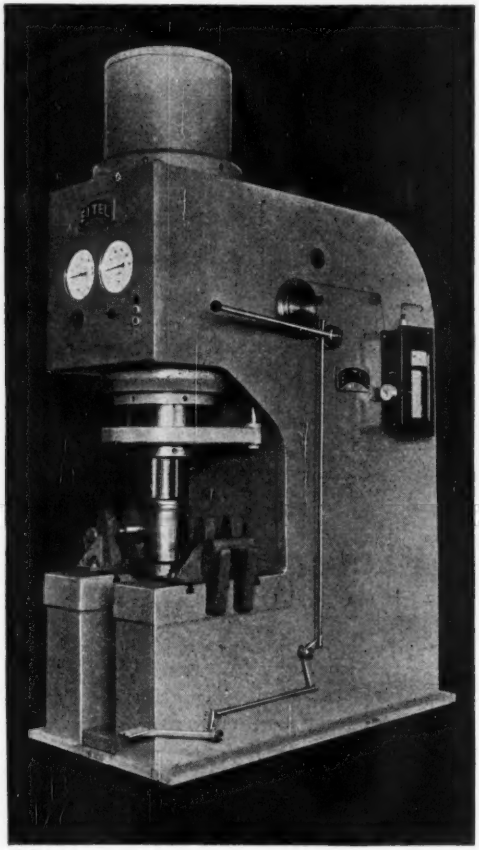
HIBRO

Hollandsch Ingenieurs Bureau

Advies- en verkoopbureau voor Nederland van HEVEA-INDUSTRIE V-RIEMEN,

Luiksestraat 23, Tel. K 1700-551171

Den Haag, Scheveningen



614

REUZENKRACHT

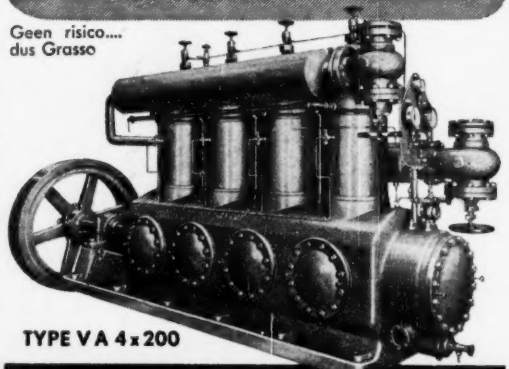
en....fijn gevoel.

De fijngevoelige drukregeling en slaginstelling is een der kenmerkende eigenschappen van de Eitel hydraulische persen voor drukken van 1 tot 250 ton.

R. S. STOKVIS & ZONEN N.V.

KOEL-INSTALLATIES
VOOR ELK DOEL

Geen risico....
dus Grasso

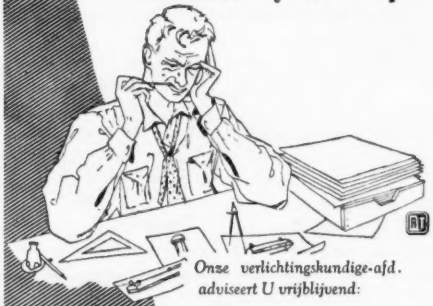


TYPE V A 4 x 200

GRASSO's

MACHINEFABRIEKEN N.V., 's-HERTOGENBOSCH

Verlichtingsproblemen
.... lossen wij voor U op



Onze verlichtingskundige-afd. adviseert U vrijblijvend:

1. de meest economische
2. de kwalitatief beste
3. de meest voordelige

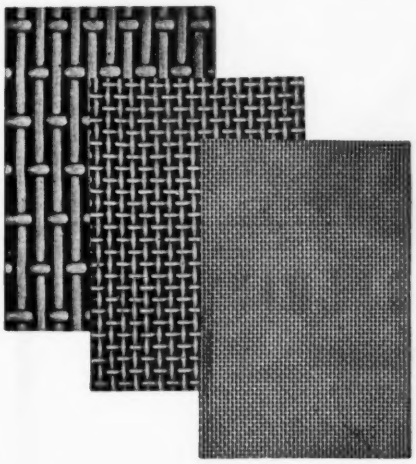
BINNEN- EN BUITEN-VERLICHTING

Uw aanvraag zien wij gaarne tegemoet

INDUSTRIA

ROTTERDAM

TEL. 82860 P.O. BOX 569

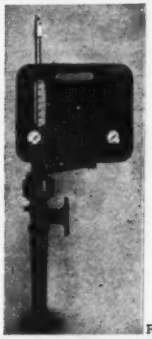


N.V. METAALDRAADWEVERIJ

DINXPERLO - 165

Alle soorten GEWEVEN GAAS

van de grofste tot de fijnste maaswijdtes uit alle weefbare metalen



DE NIEUWE, PAKKINGLOZE FISCHER & PORTER FIG. 52 FLOWRATOR

voor

Gas- en Vloeistofmeting bij hoge drukken en temperaturen.

Meetbuis tevens meterhuis.

Uitvoerings-mogelijkheden:

a. aflezing boven op meter
b. aflezing + registratie + totalisatie ter plaatse
c. aflezing ter plaatse + zender voor overbrenging op afstand.

(Zie ill.)

N.V. ZOETMULDER & VAN WINKEL

Regentesselaan 26 - 's-Gravenhage
Tel. K 1700—336597

FIG. 52-OK.

Waarom knoeien met lompen of poetskatoen?

Poetsdoeken

zijn **netter, meer efficiënt** en VOORDELIGER!
Wij leggen dit graag uit.

LinMij

Sloterdijk B 135 - Tel. 80411
Amsterdam-W.

N.V. UTRECHTSCHE ASPHALTFABRIEK

AFD. DORDRECHTSCHE ASPHALTFABRIEK
HOOFDKANTOOR: BANKAPLEIN 3 — DEN HAAG

- ASPHALTVLOEREN
- DAKBEDEKKINGEN
- MUURPASTERINGEN

EN ALLE ANDERE ASPHALTWERKEN

Fabriek voor vervaardiging van:

LUCHTKOELERS
(Koelmedium NH_3-F12-CH_3Cl-water-pekel).

CONDENSORS
(Multiplex, horizontaal en verticaal).

KOELERS
(Voor water en alle voorkomende vloeistoffen).

C. V. KOELTECHNISCH BUREAU
Gebrs. GOEDHART
SPANGESEKADE 14—15 — ROTTERDAM-W.
TELEFOON: 34738—52397 (K 1800)

VAN HATTUM & BLANKEVOORT

BEVERWIJK HAARLEM

Specialisten, nationaal en internationaal, voor
BAGGERWERKEN • GRONDWERKEN • BETONWERKEN

dag
REGD. TRADE MARK
COLLOIDAL GRAPHITE

ACHESON COLLOIDS LTD.

colloïdaal grafiet
in verschillende vloeistoffen

- voor **smering** onder moeilijke omstandigheden
- ter **bescherming** tegen corrosie en slijtage
- als **scheidings**middel bij pers- en gietwerk

Volledige inlichtingen en brochures met technische bijzonderheden worden op aanvraag gaarne verstrekt door:

N.V. AGENTUUR COMPAGNIE „HOLLAND"
POSTBUS 846 · ROTTERDAM

VEREN

Techn. veren voor:
MOTORRIJWIELEN
RIJWIELEN
MACHINEFABRIEKEN
SCHEEPSWERVEN
LANDBOUWWERKTUIGEN
ELECTROTECHNIEK ENZ.

VERENFABRIEK ATLAS N.V.
AMSTERDAMSESTRAATWEG 31 — MAARSSEN (U.)
TEL. K 3408—383

N.V. Scheepswerven „PIET HEIN"
v.h. Firma W. SCHRAM & ZONEN
Werven BOLNES en PAPENDRECHT

Reparatie- en nieuwbouw van alle soorten rivier-kustschepen en baggermateriaal

Dwarshellingen 115 en 120 M. lang, voor diepgaande vaartuigen — Overdekt Droogdok 115 x 32 Meter.

Inbouw en revisie van motoren

Telef.: ROTTERDAM 71354 en 77355.
DORDRECHT K 1850—3774 — RIDDERKERK K 1896—302

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

VERWARMING EN LUCHTBEHANDELING
Cramer
Sedert 1913
ZWARTEWEG 21 DEN HAAG TEL. 184737*

Alle producten van
THE CARBORUNDUM COMPANY
NIAGARA-FALLS (N.Y.-U.S.A.)
en hare beide
EUROPESE FABRIEKEN
worden thans geleverd onder hare fabrieksmerken
CARBORUNDUM en ALOXITE

Wij leveren deze materialen van grondstof tot iedere vorm van afgewerkt product:

KORRELS, POEDER, SCHUURPASTA
SLIJPSCHIJVEN IN ALLE BINDINGEN
AANZETSTENEN, SCHUURSTENEN, VIJLEN
SCHUURLINNEN en SCHUURPAPIER
(vellen, rollen, in iedere breedte, eindloze schuurbanden in alle maten, schuurschijven)
HOOGVUURVASTE MATERIALEN
SMELTKROEZEN

Alleenvertegenwoordigers voor Nederland:
TECHNISCHE HANDELSONDERNEMING „CARBORUNDUM - ALOXITE"
SCHOTERBOSSTRAAT HOEK FRANCISCASTRAAT — **ROTTERDAM-C.**

J. H. TÖNS
ROTTERDAM
COOLHAVENSTRAAT 40
TELEFOON 50684 - 66630

★

APPARATENBOUW
voor de CHEMISCHE- EN VOEDINGSMIDDELEN INDUSTRIE

in KOPER
RV STAAL
STAAL
ALUMINIUM
LOOD

PIJPLEIDINGEN

Spijkermachines, Boutenpersen enz.
Schenck und Liebe - Harkort

METALLO
HELMOND - HOLLAND

Vertegenwoordiger: Telefoon 2517

TRICHLOORAETHYLEEN PERCHLOORAETHYLEEN
VLOEIBAAR CHLOOR

N.V. NEDERL. PATENT- EN KRISTALSODAFABRIEK • WESTERSINGEL 102 • ROTTERDAM

R.P.I

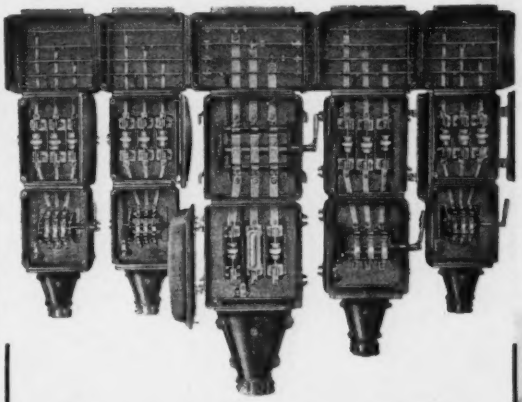
PLAATWERK
IN IEDER
METAAL

WIJ

KNIPPEN EN PERSEN
PLATEN TOT ELK PROFIEL

ROTTERDAMSCHE PLAATWERKINDUSTRIE

PIEKSTRAAT 20 — TELEF. 79550 (2 lijnen)
ROTTERDAM



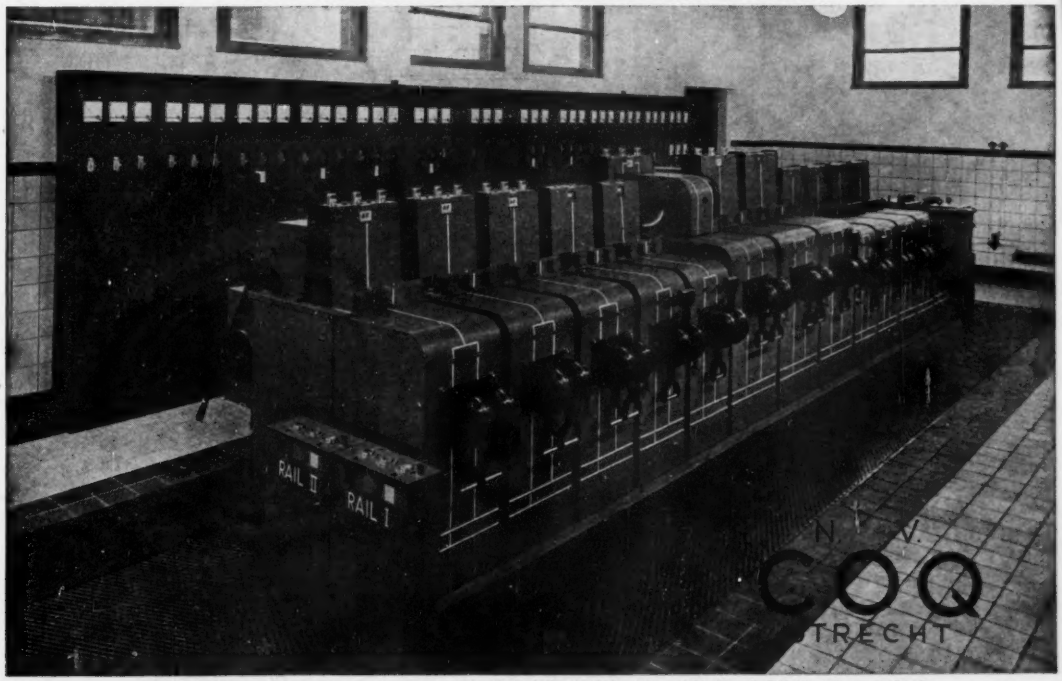
Kastenbatterijen

Beschermd schakel- en zekeringsmateriaal,
in gietijzeren en isolieten uitvoering,
voor electrische licht- en krachtinstallaties

N.V. HOLLANDSCHE
APPARATENFABRIEK

Rotterdam, Gorzenpad 8-12 **„HAF"**

OLIE-ARME VENTIELSCHAKELINRICHTING



Onderstation „Aalsmeer" van het Prov. Electriciteitsbedrijf in Noord-Holland P.E.N. Bloemendaal
Ventielschakelinrichting voor 10 kV dubbel railsysteem 1000 Amp., railkoppelveld 1000 A, 11 voedings- en afgaande velden en dubbel meetveld met spanningstrafo's 10.000/110 V. Alle energieschakelaars met motoraandrijving voor bediening op afstand. Veldbreedte 500 mm

GEBROEDERS PRAKKE N.V.

te EIBERGEN
TEL. 370
(K 5454)

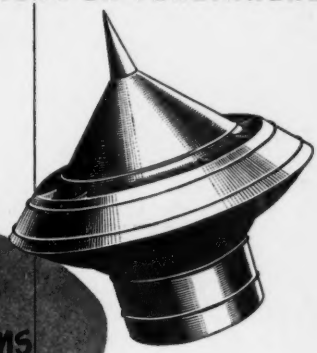
Fabrikanten van:

alle soorten
- lederen drijfriemen
- lederen pakkingen
- naai- en bindriemen
- massief rond lederen snaar

vervaardigd van prima leder uit eigen looierijen.

„Prefereer Prakke's Producten"

PLAATWERKERIJ EN VERZINKERIJ



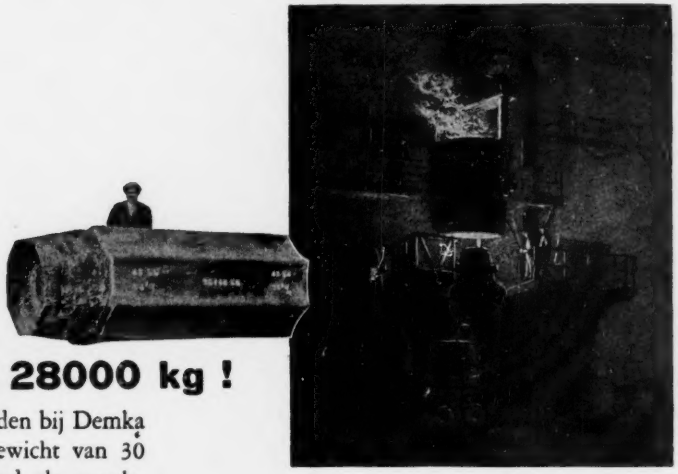
v/h
P. Bammens
& Zoon

fabriceert verzinkt plaatijzeren **EXHAUST VENTILATIEKAPPEN** voor iedere gewenste pijpdiameter. In duizenden stuks worden deze door een steeds groeiend aantal bedrijven toegepast voor het oplossen van ventilatieproblemen.

Daarnaast maakt zij verzinkt plaatijzeren goten, afvoerpijpen, jalouzieën, enz. Al deze werken zijn na fabricage in het bad verzinkt en hebben daardoor een zeer lange levensduur.

Bauduin

MAARSSEN - TEL. K 3408-245



Eén blok 28000 kg !

Smeedblokken worden bij Demka gegoten tot een gewicht van 30 ton, zowel gelegeerd als ongelegeerd. De grote Nederlandse machinefabrieken smeden hieruit krukassen en andere vitale delen.

Bauduin

DEMKA
STAAL

NEDERLANDSCHE STAALFABRIEKEN V/H J. M. DE MUINCK KEIZER N.V. UTRECHT